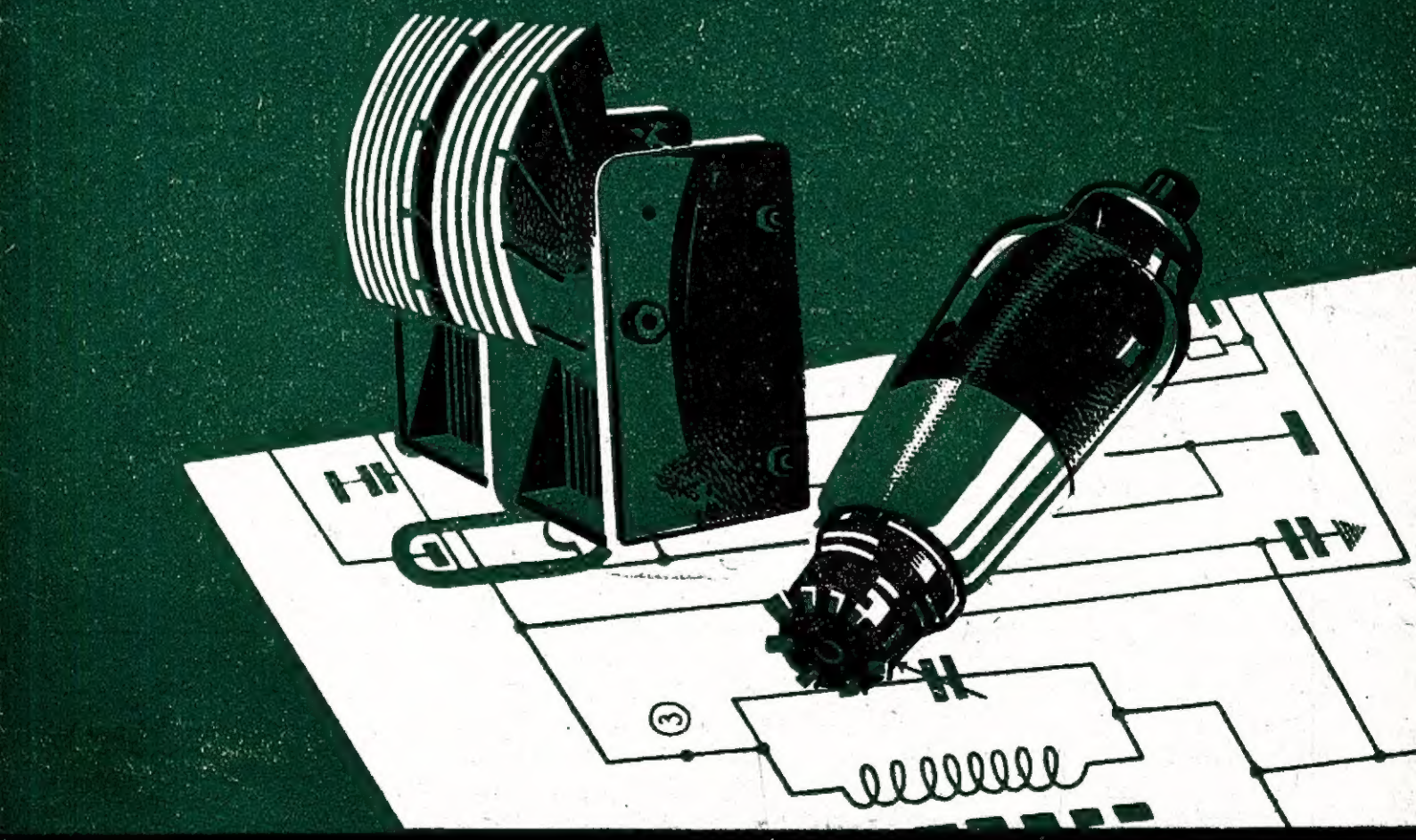
Radioamator



ROK V CZERWIEC 1955 R. NR 6

TREŚĆ NUMERU:

	str.
GŁOS MA KOMITET REDAKCYJNY . . .	1
U NASZYCH PRZYJACIÓŁ	3
NOWOŚCI W KONSTRUKCJI ODBIORNIKÓW .	4
UCZMY SIĘ RADIOTECHNIKI: O ODBIORZE DETEKTOROWYM *M. R.*	7
SAMODZIELNA NAPRAWA ODBIORNIKA *inż. Z. Rossochacki*	10
NA PASMACH AMATORSKICH	13
STAŁE WSPÓŁZAWODNICTWO NADAWCÓW I NASŁUCHOWCÓW	13
ODBIORNIK TELEWIZYJNY „RUBENS FZ 855A" *inż. J. Dembowski*	15
PRZEGLĄD SCHEMATÓW *A. S.* i *M. W.* . . .	18
ZASADA DZIAŁANIA URZĄDZEŃ RADIOLOKACYJNYCH (dokończenie) *inż. Z. Rossochacki*	22
TRANZYSTORY (cz. III) *M. F.*.	27
NASI KORESPONDENCI PISZĄ	30
PORADY	32
KOD „Q"	III str. okładki
CZY WIECIE ŻE	III str. okładki

Uwaga Czytelnicy!

Zamówienia na numery RADIOAMATORA z roku 1954 (prócz n-rów 1 i 2) oraz bieżące przyjmuje obecnie Magazyn WK, Warszawa, ul. Widok 8, po przesłaniu należności pocztą.

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Sienkiewicza 4, m. 10, telefon 693-51.

WARUNKI PRENUMERATY: półrocznie 27 zł, rocznie 54 zł. Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe. Informacji w sprawie prenumeraty opłacanej w kraju ze zleceniem wysyłki za granicę udziela oraz zamówienia przyjmuje Oddział Wydawnictw Zagranicznych PPK „Ruch" Sekcja Eksportu, Warszawa, Al. Jerozolimskie 119, telefon 805-05. Nakład 20.000 egz. Ark. druk. 2. Papier druk. sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 10.VI.55. Druk ukończono 14.VI.55.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Zam. 1286. B-6-8205.

Radioamator

ROK V CZERWIEC 1955 Nr 6

Głos ma Komitet Redakcyjny

W POPRZEDNIM numerze zamieściliśmy niektóre fragmenty wypowiedzi, jakie nadesłali nam Czytelnicy w związku z ogłoszoną ankietą. Z kolei udzielamy głosu Komitetowi Redakcyjnemu, który w podsumowaniu wyników ankiety poinformuje o swym ustosunkowaniu się do nadesłanych uwag i życzeń.

Sądzimy, że najbardziej odpowiednia będzie tu forma pytań i odpowiedzi. I tę właśnie wybraliśmy.

REDAKCJA

Pytanie: Czy zeszłoroczna ankieta RADIOAMATORA spełniła swój cel, to jest — czy pomogła Komitetowi Redakcyjnemu w wysondowaniu opinii Czytelników o poziomie i treści miesięcznika, czy przysporzyła cennych dla Komitetu uwag i wypowiedzi?

Odpowiedź: Bezwzględnie tak. Ankieta obfitowała w wiele trafnych spostrzeżeń i wskazań, z których niejedno już wykorzystaliśmy. Wszystkim, którzy wzięli w niej udział pragniemy na tym miejscu zbiorowo podziękować za oddźwięk na apel Redakcji. Specjalne podziękowanie należy się autorom wyjątkowo obszernych wypowiedzi: Ob. Ob. Wł. Jakubowskiemu z Tarnawatki, Z. Madońskiemu z Rudki i B. B. z Międzyrzecza Wlkp.

Pytanie: Jakie stanowisko zajął K itet w związku z uwagami i życzeniami Czytelników?

Odpowiedź: Przeanalizowanie materiału ankietowego pomogło Komitetowi w opracowaniu dobrze przemyślanego i uwzględniającego potrzeby radioamatorów ramowego planu tematycznego na rok 1955. Plan ten, uzgodniony z Naczelną Organizacją Techniczną oraz Zarządem Głównym LPŻ, obejmuje również tematykę zaleconą przez odbytą w ubiegłym roku konferencję naukowo-techniczną, poświęconą problemom radiofonizacji kraju. Na całokształt planowanej tematyki składają się zagadnienia zgrupowane w 23 osobnych działach. Jako nowe działy zostały wprowadzone m. in.: Telewizja; Rozgłośnictwo przewodowe i megafonizacja; Radioamatorstwo w warunkach wiejskich; Miernictwo radiotechniczne; Radiokomunikacja amatorska UKF; Charakterystyki lamp; Kącik racjonalizatora; System FM; Publikacje z zakresu radiolokacji, elektroniki przemysłowej, telemechaniki itp.; Kontakt z Czytelnikami; Naprawiamy uszkodzenia, usprawniamy odbiór.

Jak widać — w planie tegorocznym ujęto dość bogaty asortyment tematyki, uwzględniający różnorodne zainteresowania i potrzeby Czytelników. Ambicją Komitetu jest teraz możliwie pełna realizacja opracowanego planu.

Pytanie: Czy wszystkie ankietowe wypowiedzi Czytelników można przyjąć za słuszne?

Odpowiedź: W zasadzie tak; są jednakże wśród nich i takie, które w świetle naszych dziś możliwości nie mają cech realnych.

Pytanie: Spróbujmy teraz przejść do szczegółów. Może więc coś na temat zwiększenia objętości pisma i jego nakładu...

Odpowiedź: Rzecz ta naprawdę bardzo istotna, ale niestety od Komitetu niezależna. RADIOAMATOR, jako jedyny u nas tego rodzaju periodyk, powinien ukazywać się w większej objętości i w większym niż dotychczas nakładzie. Potrzeba ta wynika z poczytności pisma i dużego nań zapotrzebowania. Są jednak na razie trudności w dalszym rozszerzaniu produkcji czasopism. Nakłady prasy, wielokrotnie dziś większe, niż przed wojną, wynoszą jednorazowo niemal 15½ miliona egzemplarzy, nie licząc wydawnictw, zwłaszcza książkowych, idących w dalsze miliony egzemplarzy. Chwalebny głód drukowanego słowa nie może być jeszcze w pełni zaspokojony. Na przeszkodzie szybkiemu zwiększeniu objętości pism i ich nakładów stoją bowiem ograniczone możliwości produkcji papieru, niezbędnego w gospodarce narodowej również dla wielu innych potrzeb. W podobnej sytuacji znajdują się i pracujące na pełnych obrotach prasowe zakłady drukarskie. W tych warunkach — jakże trudno dorzucić papieru i zwiększyć obroty maszyn drukarskich, prawda? A przecież o nic więcej nie chodzi. Bo tematu do publikowania na pewno by nam nie brakło. Dla pełniejszego pokrycia zapotrzebowania naszego rynku na najbardziej popularne wydawnictwa należałoby zużyć dodatkowo dalsze setki tysięcy — jeśli nie miliony ton papieru rocznie! Czy stan katastrofalnie przerzedzonego wojną zadrzewienia (celuloza!) pozwala nam dziś na to?

Pytanie: Istotnie, przytoczone argumenty przekonywują w zupełności.

A jeśli chodzi o poziom pisma? Jak należałoby go dostosować do różnorodnie kształtujących się potrzeb i zainteresowań radioamatorów?

Odpowiedź: Zgodnie z przyjętym założeniem — miesięcznik przeznaczony jest tak dla początkujących, jak i dla zaawansowanych radioamatorów, zarówno zrzeszonych w szeregach LPŻ, jak i indywidualnych. Utrzymanie jednolitego, to jest bądź elementarnego, bądź średniego lub wyższego

poziomu jest w tych warunkach niezmiernie trudne. Problem ten mogłoby rozwinąć jedynie równoległe wydawanie dwóch czasopism: jednego — dla radioamatorów początkujących, drugiego — dla zaawansowanych. W jednym, ograniczonym objętością czasopiśmie nie sposób wprowadzić również wyraźnej granicy rozdziału na kilka poziomów. Dlatego też nie pozostaje nic innego, jak tylko starać się zaspokoić potrzeby radioamatorów o różnym poziomie przygotowania. W przeciwnym razie — trzeba by zamienić miesięcznik albo na elementarz radiowy, albo na pismo wysoce specjalistyczne. Tak krańcowe rozwiązanie omawianego problemu nie byłoby oczywiście celowe.

Pytanie: A jakie jest stanowisko Komitetu w kwestii porad technicznych? Bo niektórzy Czytelnicy wypowiadają się za poszerzeniem tego działu, inni natomiast za jego likwidacją...

Odpowiedź: Większość jednak wypowiada się za utrzymaniem działu „Porady". W zasadzie udziela ich Redakcja indywidualnie, odpowiadając na każdy otrzymany list. Niektóre z porad interesują jednak szerszy krąg Czytelników, i te powinny być publikowane. Likwidacja działu „Porady" zwiększyłaby napływ korespondencji poruszającej identyczne tematy, a tym samym przysporzyłaby Redakcji dodatkowej pracy przy udzielaniu odpowiedzi na drodze korespondencyjnej.

Na poszerzenie działu „Porady" nie pozwala brak miejsca, a za samą likwidacją nie przemawiają żadne istotne powody. Naszym więc zdaniem — najlepiej utrzymać stan dotychczasowy.

Pytanie: Czy celowy byłby proponowany przez niektórych Czytelników druk, a raczej przedruk danych katalogowych dla lamp radiowych?

Odpowiedź: Dla najbardziej rozpowszechnionych typów lamp dane te („Charakterystyki lamp") już zaczęliśmy drukować w tegorocznych numerach. Ale przedruk obszernego katalogu obejmującego wszystkie typy lamp — a mamy ich setki — byłby niemożliwy. Trzeba by rozłożyć go na lata. Zresztą w razie potrzeby dane o tym czy innym typie lampy może Redakcja — jak czyni to dotychczas — podać listownie zainteresowanym.

Pytanie: No, a co do propozycji zwiększenia ilości rysunków? Bo jeśli chodzi o zmianę okładki, to pytanie raczej chyba zbędne...

Odpowiedź: O tyle, że w międzyczasie okładka została już zmieniona. Czy jednak nowa zadowoli gust Czytelników, trudno nam powiedzieć. A na niedostatek rysunków nie można chyba narzekać. Ich ilość jest dostosowana każdorazowo do treści artykułów, a na sam tekst opracowań i tak zbyt wiele miejsca nie mamy.

Pytanie: Duże zainteresowanie wzbudza wśród Czytelników sprawa konkursów. Co w tym zakresie podejmuje Komitet?

Odpowiedź: Urządzanie konkursów — to bardzo skuteczna droga pobudzania twórczości radioamatorskiej. Chcielibyśmy organizować ich jak najwięcej. Niestety musimy się dostosować do środków, jakimi na ten cel dysponujemy. W roku bieżącym — podobnie jak i w ubiegłym — zamierzamy ogłosić konkurs na temat... Ale nie uprzedzajmy faktów. O szczegółach osobno powiadomimy naszych Czytelników.

Pytanie: Czy byłoby możliwe informowanie na łamach miesięcznika, gdzie i jakie artykuły branży radiotechnicznej mogą nabywać zainteresowani radioamatorzy?

Odpowiedź: Sprawa ta wybiega już poza ramy tematyczne czasopisma i zakres pracy Komitetu. Ponadto byłaby trudna do zrealizowania. Towar dziś rozprowadzany przez hurt do terenowych placówek handlowych może się rozejść — z uwagi na stale wzrastający popyt ze strony nabywców — już w krótkim stosunkowo czasie. Aktualność informacji zamieszczonych na ten temat w miesięczniku byłaby w takich warunkach problematyczna. Musielibyśmy poza tym dysponować aparatem, który by zbierał informacje o stanie remanentów w sklepach radiotechnicznych, a to chyba niemożliwe. I dlatego wniosek powyższy należy uważać za nierealny.

Pytanie: Niektórzy Czytelnicy są za wprowadzeniem krytyki poszczególnych artykułów, z której korzystaliby autorzy. Co o tym sądzi Komitet Redakcyjny?

Odpowiedź: Bardzo chętnie przyjęlibyśmy tego rodzaju krytykę. Zmobilizowałaby ona naszych autorów do większego wysiłku i staranności w opracowywaniu materiału, stałaby się dla nich czynnikiem ambicjonalnym. Do krytyki tej gorąco zachęcamy i czekamy na pierwsze jej odgłosy.

Pytanie: Co stoi na przeszkodzie w informowaniu przez RADIOAMATORA ogółu Czytelników o formalnościach i trybie postępowania przy zakładaniu kół radioamatorskich i zrzeszaniu się w szeregach łącznościowców LPŻ?

Odpowiedź: Po uzyskaniu z ZG LPŻ materiału informacyjnego (przygotowanie go jest już tam w toku) — zamieścimy na ten temat odpowiednie wskazówki.

Pytanie: Różne były głosy Czytelników co do samej tematyki elpeżetowskiej. Jedni uważają, że zbyt skąpo pisze się o życiu i pracy terenowych kół i sekcji łączności LPŻ, inni natomiast są zdania, że to temat mało interesujący ogół radioamatorów, i że drukuje się go raczej w nadmiarze. Jak Komitet Redakcyjny ustosunkował się do tych uwag?

Odpowiedź: Całokształt tematyki elpeżetowskiej jest już w naszym piśmie dość bogato reprezentowany. Wystarczy zrobić przegląd choćby ostatniego rocznika RADIOAMATORA, aby się o tym przekonać. Ale samemu życiu terenowych kół radioamatorskich i poszczególnych sekcji łączności LPŻ poświęcamy jeszcze zbyt mało miejsca. Przyczyn tego stanu rzeczy należy szukać w nikłym dopływie materiału informacyjnego. Mimo zwracania się Redakcji do wojewódzkich sekcji łączności LPŻ (w drodze przez Zarząd Główny LPŻ) — nie kwapią się one do „ujawniania" swych osiągnięć i braków w pracy, ani nie zasilają swego pisma żadnym materiałem. To samo dotyczy i kół radioamatorskich. Pragniemy, aby nasz apel o jak najszerszą współpracę z pismem o zasilanie go korespondencją znalazł żywszy oddźwięk w terenie. Bez tej współpracy życie ogniw terenowych nie znajdzie pełniejszego odbicia na łamach miesięcznika.

Pogląd dotyczący nadmiaru tematyki elpeżetowskiej uważamy za błędny. Miesięcznik powinien służyć nie tylko potrzebom indywidualnych radioamatorów, ale również i kolektywnej twórczości radioamatorskiej, a także interesom obronności państwa. Każdego radioamatora — uświadomionego obywatela Polski Ludowej powinny obchodzić sprawy rozwoju ruchu radioamatorskiego w kraju, nawet na szczeblu tak małego ogniwa, jakim jest (Szanowny Autorze listu!) owo koło LPŻ w Pipidówce. Przecież te właśnie najdalej w terenie wysunięte ogniwa składają się w ogólnej całości na siłę i żywotność organizacji LPŻ.

Pytanie: Może jeszcze coś na temat warunków współpracy z Redakcją... Zapytują o nie niektórzy Czytelnicy.

Odpowiedź: Sprawa o tyle prosta, że nie ujęta w paragrafy jakiejś specjalnej dyscypliny. Wystarczy napisać na wybrany przez siebie temat w sposób jasny i wyczerpujący,

oczywiście czytelnie (jeśli pismem ręcznym) i z szerszym odstępem między wierszami, dołączyć (wykonane ołówkiem) rysunki na osobnym arkuszu papieru, a w miarę możności i fotografie (ostre kontury, papier biały), po czym przesłać całość na adres Redakcji. Najchętniej widzimy opracowania krótkie, nie przekraczające kilku stron maszynopisu. Artykuły przyjęte przez Komitet Redakcyjny i przygotowane do publikowania idą do druku. Za materiał wykorzystany, to znaczy wydrukowany, otrzymuje autor honorarium według ustalonych stawek PKPG. Co do samego tematu opracowań pozostawia się autorom wolną rękę. Przed napisaniem poważniejszego i obszerniejszego artykułu pożądane jest naszkicowanie jego konspektu (to znaczy ogólnikowe ujęcie treści w punktach) i uzgodnienie go z Redakcją.

Apel Czytelników wyrażony w słowach: „ Niech piszą artykuły warsztatowcy, praktycy, starzy radioamatorzy, konstruktorzy, laboranci" — w pełni podtrzymujemy. Niech piszą! — sami o to prosimy. Na ich współpracy specjalnie przecież nam zależy.

Pytanie: Do całkowitego omówienia zagadnień ankietowych niewiele już pozostaje. Należałoby jeszcze wyjaśnić w jakim stopniu będzie uwzględniona reszta życzeń Czytelników. Spróbujmy je przypomnieć: opisy uszkodzeń i samodzielnych napraw oraz pomiarów, usprawniania techniki odbioru, zestrajania obwodów, sterowania modeli, przyczynki do racjonalizatorstwa, zwalczania zakłóceń itp.; humor i satyra...

Odpowiedź: Na to pytanie daliśmy już właściwie odpowiedź na samym wstępie wzmianką o opracowanym planie tematycznym. Niemal wszystkie pozostałe życzenia Czytelników zostały w nim uwzględnione.

Pozostaje teraz rzecz najważniejsza: realizacja planu. Komitet — nie szczędząc swego wysiłku — liczy tu na konkretną pomoc ze strony Czytelników, kół i sekcji. I ma nadzieję, że w pracy nad urzeczywistnieniem swych zamierzeń nie będzie odosobniony.

U naszych przyjaciół

W RADZIECKIM dzienniku PRAWDA (nr 126 z dnia 6 maja br.) w przededniu „Dnia Radia" został opublikowany artykuł N. O. Psurcewa, Ministra Łączności ZSRR, na temat interesujący również radioamatorów. Podajemy w tłumaczeniu treść tego artykułu.

REDAKCJA

W ciągu 60 lat od dnia wynalezienia radia Kraj Rad osiągnął poważne sukcesy. Głos radzieckiego radia, biorącego aktywny udział w walce o pokój i przyjaźń między narodami, słychać obecnie na całym globie ziemskim.

W ZSRR pracuje około 30 tysięcy radiowęzłów; obsługują one więcej niż 16 milionów głośników, które uzupełniają miliony radioodbiorników będących w posiadaniu ludności. Rozwija się i usprawnia łączność radiowa, dla której na globie ziemskim praktycznie nie ma przestrzeni nieobjętych jej zasięgiem. Z roku na rok rozszerza się telewizja. Niedawno został uruchomiony nowy telewizyjny ośrodek w Rydze; obecnie już w 8 miastach istnieją ośrodki telewizyjne. Powstają nowe w Swierdłowsku, Tallinie, Mińsku Baku, Kujbyszewie, Tbilisi i w szeregu innych miast.

W celu rozszerzenia zasięgu odbioru telewizyjnego budowane są stacje teletransmisyjne; jako pierwsza została uruchomiona stacja w Kalininie, otrzymująca programy z Moskwy. Prowadzona jest budowa teletransmisyjnej stacji telewizji w Stalinogorsku. Specjalnie należy podkreślić coraz szersze przenikanie telewizji na wieś. Tylko w rejonie okręgu moskiewskiego znajduje się ponad 120 000 telewizorów.

Ważnym dla państwa zagadnieniem jest zakończenie w najbliższych 5—6 latach radiofonizacji terytorium ZSRR. Trzeba dojść do tego, aby w każdym kołchozowym gospodarstwie było radio. Praktycznie oznacza to konieczność zainstalowania jeszcze z górą 15 000 000 głośników.

Dla pomyślnego zrealizowania tego zadania niezbędne jest wzmożenie tempa radiofonizacji wsi.

W roku bieżącym w porównaniu z ubiegłym liczba głośników instalowanych na wsiach powinna zwiększyć się o 600 000. Jest to trudne, choć całkowicie wykonalne zadanie. Świadczą o tym podsumowania I kwartału, w którym plan przyrostu głośników wykonano w 124,3%, przy czym w samych tylko kołchozach zostało zaistalowanych około 500 000 nowych głośników.

W związku z tym trzeba będzie nie tylko wykonać, lecz i przekroczyć plan radiofonizacji w 1955 r.; w niemałym stopniu zależy to od ministerstw przemysłu radiotechnicznego oraz elektrotechnicznego, od terminowego i całkowitego wykonania przez te ministerstwa zobowiązań w zakresie dostaw urządzeń, kabli i innych materiałów.

Przemysł radiotechniczny powinien także znacznie powiększyć produkcję części radiowych, których brak obecnie bardzo się odczuwa.

Wyjątkowo ważnym zadaniem jest zapewnienie radiowęzłom kołchozowym wykwalifikowanej obsady. Tegoroczny plan przewiduje przygotowanie 7500 radiowców kołchozowych. Wiele mogą zdziałać dla wykonania i przekroczenia tego planu komsomolcy-pionierzy, miłośnicy ruchu radiowego na wsi.

Zgodnie z dyrektywami XIX Zjazdu Partii przewiduje się rozwój radiofonizacji na falach ultrakrótkich. Należy przyznać, że to bardzo ważne zadanie jest realizowane dość powoli. Niewątpliwe są osiągnięcia Kraju Rad we wszystkich dziedzinach nauki i radia, jednak ludzie radzieccy nie zwykli kontentować się tym, co już osiągnęli.

Należy uparcie polepszać pracę zakładów naukowych, przemysłu, zakładów łączności radiowej, radiofonizacji. Należy szybciej wprowadzać osiągnięcia nauki do produkcji, z uporem walczyć o dalszy postęp we wszystkich gałęziach radiotechniki.

P K O

książeczka oszczędnościowa
ułatwi ci systematyczne i celowe oszczędzanie.

Nowości w konstrukcji odbiorników

NA przestrzeni ostatnich lat wprowadzono szereg udoskonaleń w układach elektrycznych oraz konstrukcjach odbiorników radiofonicznych i wzmacniaczy. Zmniejszenie wymiarów, powiększenie czułości, stosowanie anten ferrytowych, dodatkowy odbiór w zakresie UKF, polepszenie jakości w stopniach małej częstotliwości, układy wzmacniaczy o dużej wierności (odtwarzania) — oto niektóre zmiany w stosunku do odbiorników z poprzednich lat.

W małym cyklu artykułów zaznajomimy Czytelników z dokonanymi już w tym kierunku osiągnięciami. Rozpoczniemy od obwodów wejściowych, w których największą nowością jest antena ferrytowa.

* * *

Wobec poważnego „ścisku w eterze" i niestosowania się niektórych państw do układów międzynarodowych (Plan Kopenhaski), występują dzisiaj poważne trudności w odbiorze stacji radiofonicznych. Pewną poprawę uzyskano przez użycie anten kierunkowych, które ze względu na stosowanie w nich rdzeni ferromagnetycznych mają niewielkie wymiary.

Odbiorcze anteny kierunkowe znane już od dawna, nie były wykorzystywane ze względu na wiele wad, na przykład: skomplikowaną niekiedy budowę i trudną obsługę oraz bardzo małą czułość. Obecnie jednak, gdy nawet bardzo krótkie i mało skuteczne anteny umożliwiają zadowalający odbiór (wzrosły moce radiostacji i czułość nowoczesnych odbiorników), niektóre wytwórnie sprzętu odbiorczego zwracają większą uwagę na uzyskanie dużej czystości odbioru.

Do najprostszych układów kierunkowych należy zaliczyć antenę ramową. W normalnych odbiornikach radiofonicznych zazwyczaj nie jest ona stosowana (poza przenośnymi aparatami bateryjnymi) ze względu na jej zbyt duże rozmiary, gdyż w małej antenie ramowej powstają minimanle napięcia, bardzo często niewystarczające do wysterowania odbiornika.

Jedną z najbardziej ostatnio rozpowszechnianych anten kierunkowych jest antena „ferrytowa" (cewka indukcyjna zaopatrzona w wykonany z ferrytu rdzeń o znacznej długości). Nazwą ferrytu określa się połączenie podwójnych tlenków żelaza z innymi metalami. Grupa ferrytów charakteryzuje się znaczną przenikalnością magnetyczną, wielokrotnie większą od przenikalności magnetycznej materiałów służących do wyrobu rdzeni „proszkowanych". Dalszą ich zaletą jest bardzo znaczna oporność elektryczna i małe straty na prądy wirowe oraz dość duża maksymalna indukcja magnetyczna dochodząca do 3000 Gaussów. Rdzenie ferrytowe stosuje się zazwyczaj w układach przenoszących niewielką moc. Cewki indukcyjne nawinięte na rdzeniach ferrytowych wykazują dużą stałość w czasie. Rdzenie ferrytowe mogą być stosowane nawet do częstotliwości ok. 40 MHz.

Ferrytowe anteny kierunkowe w najprostszej formie składają się z małej cewki indukcyjnej i włożonej w nią sztabki ferromagnetycznej. W cewce bez rdzenia znajdującej się w polu magnetycznym będzie się również indukować napięcie, jednak ze względu na małe jej wymiary (obwód zamknięty) będzie ono tak małe, że wystarczy jedynie do odbioru silnych stacji lokalnych.

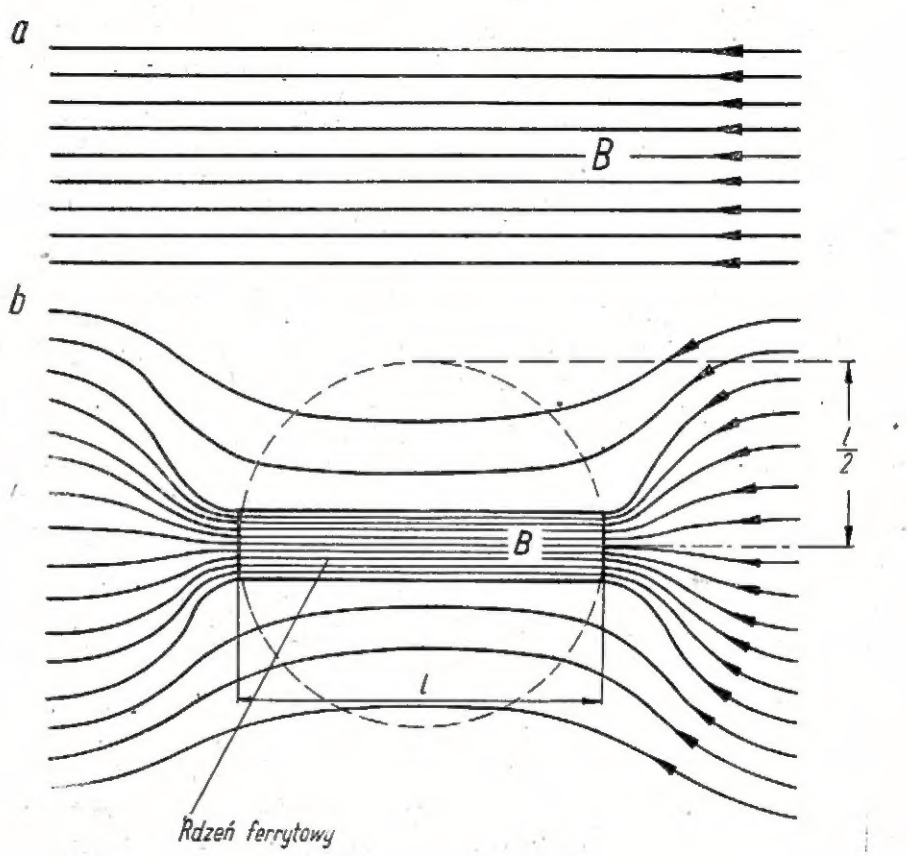
Napięcie indukowane w cewce jest uzależnione od wielkości strumienia magnetycznego i jego kierunku przenikania przez cewkę. Wielkość tę, proporcjonalną do niżej podanych czynników, można wyrazić wzorem:

$$e = k\,(f \cdot \Phi \cdot z)$$

gdzie

- e — napięcie indukowane w cewce
- k — współczynnik proporcjonalności
- f — częstotliwość
- Φ — strumień magnetyczny przechodzący przez cewkę
- z — ilość zwojów.

Analizując to wyrażenie dochodzimy do wniosku, że wielkość indukowanego napięcia jest uzależniona przede wszystkim od iloczynu $\Phi \cdot z$, przyjmując f = const.; jednak ze względu na to, że nawet silne stacje lokalne wytwarzają niewielkie natężenia pola magnetycznego (około milionowych części Gaussa), napięcie powstałe w cewce liczącej nawet 50÷100 zwojów będzie niewielkie. Można stwierdzić, że przez cewkę o tej samej indukcyjności, ale o mniejszej ilości zwojów i o większych wymiarach — np. rama 1 m x 1 m — przeniknie (przy tym samym polu jednorodnym) znacznie większy stru-



Rys. 1

mień magnetyczny i że wobec tego powstanie o wiele większe napięcie.

Podobny wynik można osiągnąć również przy małych wymiarach cewki, gdy zwiększy się ilość linii sił przenikającego przez nią pola magnetycznego. Efekt ten wystąpi, gdy się wprowadzi do cewki rdzeń ferromagnetyczny, koncentrujący strumień magnetyczny. Antena ferrytowa ma taką właściwość, że koncentruje w rdzeniu ferromagnetycznym linie sił pola magnetyczego w promieniu równym połowie długości rdzenia (rys. 1). Stąd wniosek, że rdzeń powinien być jak najdłuższy.

W celu uzyskania maksymalnego napięcia w cewce należy rdzeń ferrytowy ustawić zgodnie z kierunkiem pola, a jego długość w stosunku do średnicy powinna być znaczna wg zależności:

$$\frac{l}{d} \geqslant 15$$

gdzie:

l — długość rdzenia ferromagnetycznego

d — średnica rdzenia ferromagnetycznego.

Ten stosunek wymiarów zapewnia dużą koncentrację strumienia magnetycznego.

W praktyce stosuje się często następujące wymiary rdzeni ferromagnetycznych:

l = 12÷36 cm; d = 0,6÷1,8 cm.

Większość wytwórni stosuje rdzenie o wymiarach:

l = 160 mm ÷ 180 mm;

d = 8 mm ÷ 10 mm.

Na wielkość napięcia otrzymanego z anteny ferrytowej ma m. in. również wpływ dobroć całego obwodu.

Stosowanie rdzeni o bardzo dużej przenikalności — jak wykazuje praktyka — nie opłaca się, gdyż wprowadzają one znaczne tłumienie w obwodach wielkiej częstotliwości. Dlatego też używane są rdzenie o przenikalności do μ = 300, a osiągana dobroć takich obwodów dochodzi do Q = 250. Optymalne wymiary rdzenia określa wzór:

$$\left(\frac{l}{d}\right)_{opt.} = 1{,}34\sqrt{\mu - 1}$$

Gdy μ = 300,

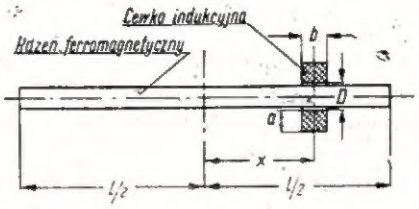
to $\frac{l}{d} = 23{,}3$ lub $d = \frac{l}{23{,}3}$

Przy wykonaniu cewki do kierunkowych anten ferrytowych należy mieć na względzie, co następuje.

— Określenie ilości zwojów dla cewek anten ferrytowych nie jest tak proste, jak w przypadku zwykłych cewek pracujących w obwodach wielkiej częstotliwości, bowiem ustawienie cewki poważnie wpływa na przenikalność rdzenia i dobroć całego obwodu.

— Cewki koszykowe bardziej skupiają strumień magnetyczny niż cewki jednowarstwowe, jednakże ich straty dielektryczne są większe.

— Najlepsze wyniki dają krótkie cewki jednowarstwowe, wykonane z licy. Poza tym są one łatwe do wykonania.



Rys. 2

Rysunek 2 podaje właściwe położenie cewki indukcyjnej anteny kierunkowej na rdzeniu ferromagnetycznym.

— Wymiary cewki powinny spełniać zależność: $D \leqslant b \leqslant 2D$.

— Położenie cewki na rdzeniu ferromagnetycznym wyznacza się ze wzoru:

$$x = \frac{1}{4} \cdot l + 20\% \cdot l$$

— Ilość zwojów cewki dla żądanego zakresu oblicza się z wyrażenia:

$$z = k\sqrt{L}$$

gdzie:

z = ilość zwojów cewki

L = indukcyjność cewki w μH

k = współczynnik zależny od stosowanych rdzeni.

L średnie fale = 0,2 mH; L długie fale = 2 mH (przy C = 500 pF)

x = odległość cewki od środka rdzenia w mm, dane zdjęte dla rdzenia ferromagnetycznego, np. dla zakresu średniofalowego i rdzenia o wymiarach:

l = 140 mm, d = 7,8 mm

D = 10 mm, b = 17 mm,

z = 50 zwojów

lica 20 x 0,05 mm

Dla lepszej orientacji podaje się dane fabryczne anten ferrytowych średniofalowych:

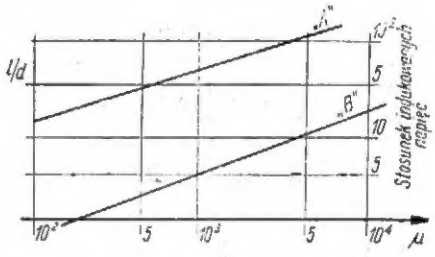
Wymiary rdzenia (⌀ i dług. w mm)	Dane cewki		
	D śred. wewn. (w mm)	b szerokość (w mm)	z ilość zwojów
8 × 140	10	18	50
10 × 140	12	20	52
10 × 170	12	20	48
10 × 200	12	20	44

Uwaga: x = 32 mm, lica 20 x 0,05.

Dla zmniejszenia wpływu tłumienia mas metalowych (chassis) na antenę, nie należy ustawiać jej zbyt blisko blach, gdyż maleje wtedy dobroć cewki. Gdy masy żelazne są w niewielkiej odległości od końca rdzenia, Q maleje o około 10%, zaś dla kierunku poprzecznego Q maleje o około 75%; poza tym w danym przypadku maleje również indukcyjność cewki.

Na podstawie wykresów z rys. 3 można uzyskać pewne wskaźniki techniczne dla anten ferrytowych, które pozwolą na porównanie omawianych anten z antenami innego typu.

Krzywa · wskazuje, jak wpływa przenikalność magnetyczna (μ) na optymalne wymiary rdzenia. Natomiast krzywa B wskazuje wpływ przenikalności magnetycznej na wielkość napięć indukowanych w antenie.



Rys. 3

Najczęściej stosuje się rdzenie o długości l = 180 mm,

stąd:

$$d = \frac{l}{23{,}3} = \frac{180}{23{,}3} = 7{,}8 \text{ mm}$$

Jak wspomniano na wstępie — o wielkości napięć indukowanych w antenie decyduje iloczyn $\Phi \cdot z$ (strumień magnetyczny pomnożony przez ilość zwojów).

Korzystając z tego wzoru — można napisać:

zależność $\Phi \cdot z = B.s.z.$, (s — przekrój rdzenia w cm²), która pozwoli na porównanie innych typów anten.

Dla zakresu fal średnich indukcyjność obwodu strojonego powinna wynosić:

L = 0,18÷0,2 mH (przy C_o = 500 pF).

Aby ją uzyskać należy nawinąć 42 zwoje; będzie to słuszne dla pewnej określonej przenikalności, jaką ma podany rdzeń, stąd:

$$70 \cdot 42 \cdot B_o = 2940 \cdot B_o$$

Chcąc otrzymać te same wyniki z cewką powietrzną, trzeba przyjąć dla niej średnicę 13 cm, a ilość zwojów 22, gdyż:

$$B_o \cdot s \cdot z = B_o \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot 22 =$$

$$= B_o \frac{\pi \cdot 13^2}{4} \cdot 22 = 2940\, B_o.$$

Gdybyśmy jeszcze chcieli porównać omawianą antenę ferrytową z anteną ramową — okaże się, że bok kwadratu ramy powinien wynosić $a = 11{,}5$ cm. Wiadomo, że napięcie indukowane w antenie ramowej zależy od jej powierzchni i wysokości skutecznej. Wysokość skuteczna anteny ramowej wyraża się wzorem:

$$h_{skut} = \frac{2 \cdot \pi \cdot z \cdot F}{\lambda}$$

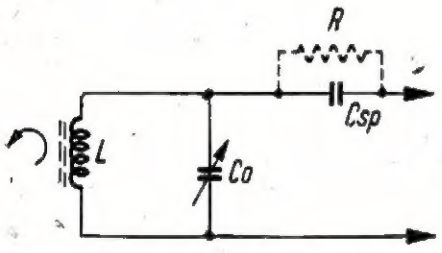
gdzie:

$$F = a^2 = (0{,}115)^2 = 0{,}013 \text{ m}^2$$

Aby uzyskać $L = 0{,}2$ mH, należy nawinąć również 22 zwoje;
przyjmujemy $f = 1$ MHz $= 300$ m
wtedy

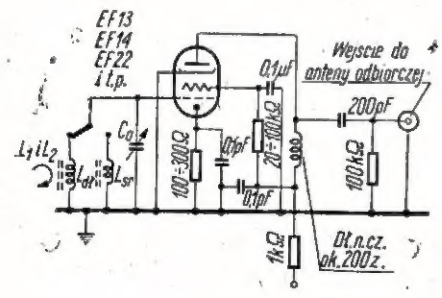
$$h_{skut} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 22\,(0{,}115)^2}{300} = 0{,}0061 \text{ m}$$

$$h_{skut} = 6{,}1 \text{ mm.}$$

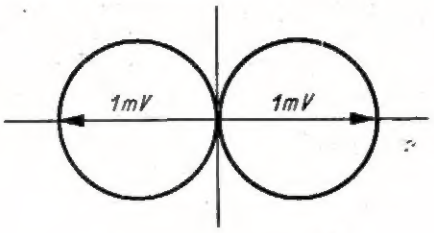


Rys. 4

Wielkość napięcia indukowanego w antenie zależy wprost proporcjonalnie od wysokości skutecznej anteny i od natężenia pola, w jakim antena się znajduje. Na podstawie podanych wielkości można stwierdzić, że napięcie indukowane w omawianej antenie ferrytowej jest bardzo małe i równe co do wielkości napięciu powstałemu w zwykłej prętowej antenie pionowej o wysokości skutecznej 6,1 mm. Stąd wniosek, że tego typu anteny są bardzo mało skuteczne; ich zasadniczą zaletą jest odbiór kierunkowy. Napięcie to można znacznie powiększyć przez dostrojenie anteny do rezonansu za pomocą kondensatora obrotowego. Praktycznie stwierdzono, że wielkość tego napięcia jest dostateczna do wysterowania odbiornika ze stopniem wielkiej częstotliwości.



Rys. 5



Rys. 6

Elektryczny układ prostej anteny ferrytowej przedstawia rysunek 4.

L — cewka indukcyjna anteny ferrytowej

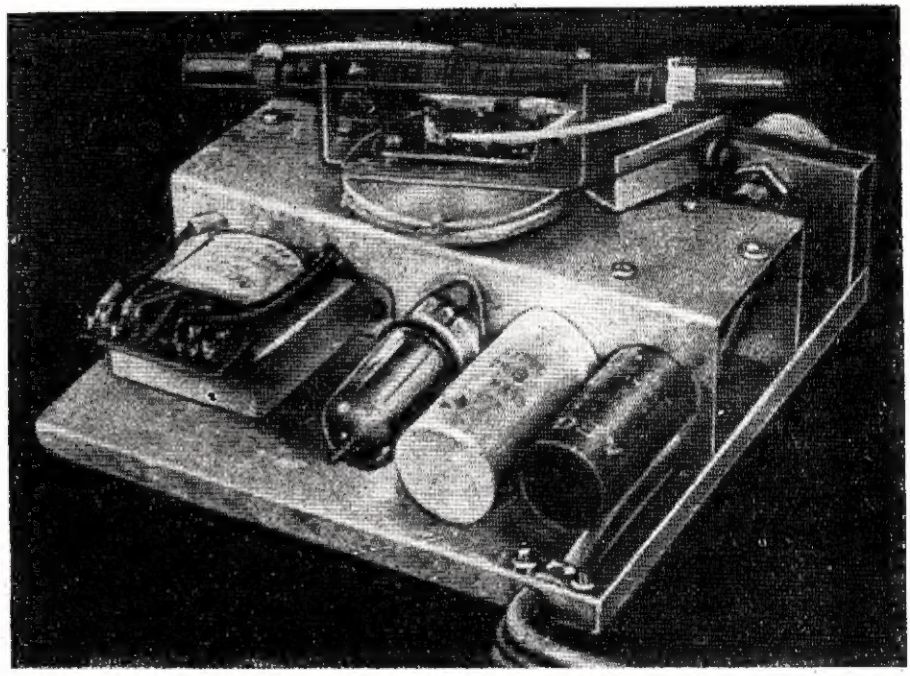
C_o — kondensator obrotowy powietrzny 500 pF, służący do dostrojenia anteny

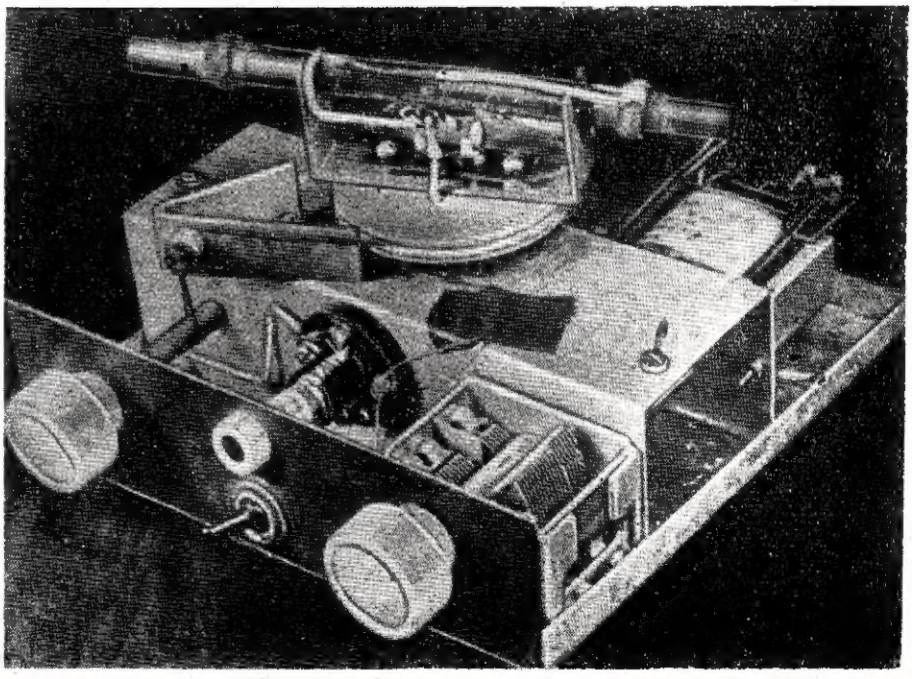
C_{sp} — kondensator sprzęgający, zmniejszający tłumienie wprowadzane przez obwód wejściowy odbiornika.

C_{sp} = 20÷50 pF, lub opornik R = 30÷100 kΩ.

Przez odseparowanie obwodu wejściowego odbiornika od anteny ferrytowej za pomocą kondensatora lub oporności rzeczywistej nie pogarsza się dobroć elektryczna anteny. Rysunek 5 przedstawia układ anteny ferrytowej, zbudowanej łącznie ze wzmacniaczem. Wielkość opornika katodowego i ekranu należy dobrać w zależności od typu stosowanej lampy.

Charakterystyka kierunkowości anteny ferrytowej podobna jest do „8" (rys. 6).





Charakterystykę ósemkową otrzyma się wtedy, gdy występuje tylko sprzężenie indukcyjne z sygnałem przychodzącym.

Najlepsze właściwości kierunkowego odbioru zapewnia umieszczenie anteny ferrytowej w ekranie elektrostatycznym, aby nie wykazywała tzw. efektu antenowego.

Jeśli antena ferrytowa nie zostanie zaekranowana elektrostatycznie, albo przewody doprowadzeniowe będą zbyt długie, efekt kierunkowy może całkowicie zniknąć, gdyż napięcie dostające się pojemnościowo będzie znacznie większe od napięcia uzyskanego przez sprzężenie magnetyczne.

Fotografie przedstawiają przystawkę z anteną ferrytową, jaką można podłączyć do każdego odbiornika.

Warto jeszcze nadmienić, że użycie anteny magnetycznej poważnie zmniejsza wpływ zakłóceń z sieci oświetleniowej, których fale mają przeważającą składową pola elektrycznego.

K.

UCZMY SIĘ RADIOTECHNIKI

O odbiorze detektorowym

ODBIÓR audycji radiowych za pomocą aparatu detektorowego (kryształkowego) i słuchawek zawsze jeszcze pasjonuje początkujących radioamatorów. Jest to o tyle zrozumiałe, że aparat detektorowy jest przecież najprostszym urządzeniem odbiorczym, a więc nadającym się doskonale do skonstruowania przez początkującego radioamatora, nie mającego jeszcze żadnej praktyki w budowie bardziej skomplikowanych układów.

Faktem jest, że kto samodzielnie zbuduje swój pierwszy odbiornik detektorowy i nacieszy się tym osiągnięciem, zwykle na nim nie poprzestaje, lecz myśli nad ulepszeniem aparatu. Marzeniem każdego młodego konstruktora jest oczywiście wykonanie takiego odbiornika krzyształkowego, który by umożliwiał słuchanie audycji radiowych na głośnik.

I tu zaczyna się przeważnie nieporozumienie. Jedni szukają rozwiązania problemu na drodze stosowania specjalnych anten odbiorczych, uważając że jedynie dobra antena zewnętrzna może zwiększyć siłę odbioru detektorowego, inni poszukują cudownego schematu odbiornika detektorowego, jeszcze inni widzą tajemnicę odbioru na głośnik ukrytą w kryształku; mało kto jednak zdaje sobie jasno sprawę z możliwości, jakie daje aparat detektorowy i z osiągalnej granicy tych możliwości w danych warunkach lokalnych.

Spróbujmy wyrazić jasny pogląd na te sprawy. Zacznijmy od anteny odbiorczej, jako pierwsze ogniwo w urządzeniu odbiorczym ma ona w przypadku odbioru detektorowego podstawowe znaczenie. Nie należy sądzić, że budując coraz wyższą i dłuższą antenę zewnętrzną można zwiększać siłę odbioru detektorowego w dowolnym stopniu. Łatwo się przekonać, że przy zwiększaniu wysokości anteny odbiorczej siła odbioru szybko osiągnie pewną maksymalną wartość, której w żaden sposób przekroczyć nie można. Nie pomoże tutaj żaden system antenowy. Obojętnie, czy zbudujemy antenę L-ową, T-ową, czy jakąkolwiek inną, więcej lub mniej skomplikowaną; w żaden sposób nie przekroczymy tej maksymalnej mocy absorbowanej z pola elektromagnetycznego fali radiowej, przecinającej naszą antenę. Ta maksymalna moc zależy jedynie od natężenia pola elektromagnetycznego istniejącego w miejscu zainstalowania anteny odbiorczej.

Natężenie pola fali zależy od odległości między anteną odbiorczą a radiostacją odbieraną — od mocy radiostacji nadawczej i od warunków lokalnych, to jest od przedmiotów metalowych, albo przewodzących prąd elektryczny, znajdujących się w otoczeniu anteny odbiorczej. Duży wpływ na natężenie pola wywiera również przewodnictwo gruntu, nad którym fala radiowa się rozchodzi.

Wszystkich tych czynników, zwłaszcza wpływu warunków lokalnych na odbiór radiowy przewidzieć z góry nie można, dlatego też trudno przesądzać jaka będzie jakość odbioru detektorowego w danym miejscu. Załóżmy jednak, że wykonaliśmy pomiar natężenia pola fali radiowej, którą chcemy odbierać. Pomiar wykazał natężenie pola w miejscu zainstalowania anteny odbiorczej równe, np. $K = 50$ mV/m. Zachodzi pytanie, jak dużą maksymalną moc można uzyskać za pomocą anteny odbiorczej i do przetworzenia na energię akustyczną w dołączonym głośniku.

W poprzednim artykule obliczyliśmy maksymalną moc, jaką w granicznym przypadku można uzyskać z energii fali radiowej. Jest ona równa:

$$P_{max} = \frac{K^2 \cdot \lambda^2}{6400} \qquad (1)$$

P_{max} otrzymamy w mikrowatach, jeżeli K podstawimy w miliwoltach na metr, a długość fali λ w metrach. Jak wynika ze wzoru na maksymalną moc — fale długie są korzystniejsze dla odbioru detektorowego niż fale średnie.

Przy odbiorze Raszyna (1322 m) i przy natężeniu pola $K = 50$ mV/m można by w nalepszym przypadku uzyskać z anteny odbiorczej moc równą:

$$P_{max} = \frac{50^2 \cdot 1322^2}{6400} = 0{,}68 \cdot 10^6\ \mu W = 0{,}68\ W$$

Moc tę można by teoretycznie uzyskać z anteny odbiorczej przy założeniu, że oporność uziemienia jest równa zeru. Ponieważ ten warunek nie jest nigdy spełniony, wobec tego realnie osiągalna moc maksymalna przy optymalnej długości anteny (o czym była mowa w poprzednim artykule) jest co najmniej równa połowie powyższej mocy, to jest — w przypadku natężenia pola $K = 50$ mV/m — około 0,3 W. Moc ta może być doprowadzona do aparatu detektora, w celu dalszego

przetransformowania jej na moc prądów małej częstotliwości. Oczywiście część tej mocy, czerpanej z anteny pod postacią prądów wielkiej częstotliwości, tracona jest na ciepło w obwodzie rezonansowym aparatu detektorowego. Ażeby ta część traconej mocy była możliwie mała, obwód rezonansowy powinien mieć dużą oporność rezonsową w stosunku do oporności układu detektorowego, przyłączonego równolegle do zacisków obwodu. Przypuśćmy, że sprawność układu w. cz. jest równa 70%; wówczas około 0,2 W mocy przenosi się do układu detekcyjnego.

Układ detekcyjny ma za zadanie przetworzyć moc w. cz. na moc prądu wyprostowanego. Przemiana ta będzie się odbywała z dużą sprawnością, jeśli oporność detektora kryształkowego w kierunku przewodzenia będzie mała, natomiast w kierunku odwrotnym, w stosunku do oporności rzeczywistej głośnika lub słuchawek — duża. Załóżmy, że sprawność prostowania wynosi około 80%. Otrzymamy wówczas moc prądu wyprostowanego rzędu 0,16 W. Jest to moc prądu stałego wytworzona przez falę nośną stacji, tracona na ciepło w słuchawkach, gdy nie ma modulacji. Natomiast przy modulacji nakłada się na prąd stały wyprostowany składowa prądu zmiennego dająca dopiero efekt dźwiękowy w słuchawkach lub w głośniku. Przy 100% głębokości modulacji moc prądu zmiennego wynosi połowę mocy prądu stałego. Przeciętnie jednak stacja wymodulowana jest średnio w 30%, na skutek czego moc prądów zmiennych przepływających przez słuchawki może być równa najwyżej jednej dziesiątej mocy występującej przy maksymalnej głębokości modulacji, czyli 0,05 mocy fali nośnej. Stąd miosek, że w naszym przypadku maksymalna moc foniczna doprowadzona do głośnika może wynosić najwyżej 0,05. 0,16 = 8 mW. Moc ta wydaje się mała, jest jednak wystarczająca dla odbierania audycji na głośnik o dobrej sprawności.

Dzisiejsze głośniki dynamiczne wykazują sprawność około 2%, co oznacza, że z mocy 8 mW, doprowadzonej do głośnika jedynie 0,16 mW ulega przemianie na moc akustyczną fal dźwiękowych.

Warto dla porównania wiedzieć jaką moc akustyczną wytwarzają niektóre instrumenty muzyczne. Poniższe zestawienie podaje szczytową, a więc maksymalną moc akustyczną wytwarzaną przez niektóre instrumenty, m. in. i przez struny głosowe człowieka:

głos ludzki	1 mW
klarnet	50 „
flet	60 „
fortepian	200 „
trąba	300 „
beben	12 W
kotły	20 „
organy	10 „
orkiestra 75 instr.	70 „

Z drugiej strony, podczas cichego grania moc wytwarzana przez te instrumenty jest kilkaset razy mniejsza od mocy maksymalnej. Na przykład skrzypce podczas pianissima promieniują moc akustyczną równą zaledwie 0,004 mW. Średnia moc akustyczna przy cichej rozmowie wynosi 0,01 mW. Wynika stąd, że głośnik promieniujący moc akustyczną 0,16 mW będzie odtwarzał audycje radiowe (słowne) ze średnią głośnością. Audycje muzyczne dla wiernego odtworzenia przy średniej głośności wymagają uwydatnienia niskich tonów, w stosunku do tonów wysokich, wobec czego moc doprowadzona do głośnika musi być znacznie większa niż przy audycjach słownych.

Z powyższego wynika, że odbiór detektorowy na głośnik jest możliwy, o ile natężenie pola wytworzone przez fale radiowe w miejscu odbioru będzie dostatecznie duże, przynajmniej 50 mW/m (dla fal długich) i o ile zastosuje się wszystkie środki umożliwiające sprawne wykorzystanie i przetwarzanie energii fali radiowej na energię akustyczną.

Dogodne warunki odbioru detektorowego można znaleźć jedynie na wsi, gdzie pole fali radiowej nie jest zakłócane, ani osłabiane skupiskiem wysokich budynków i gęstą siecią przewodów elektrycznych, i gdzie łatwiej zbudować odpowiednią antenę o wymaganej optymalnej długości (rzędu 1/10 długości odbieranej fali), jak również zainstalować dobre uziemienie.

Niektórzy początkujący konstruktorzy starają się zwiększyć siłę odbioru przez przyłączenie do jednego odbiornika kryształkowego kilku anten zewnętrznych, zamiast jednej w przekonaniu, że każda z nich dostarczy do odbiornika swoją energię, i że suma energii doprowadzonej ze wszystkich anten będzie większa. Łatwo można się jednak przekonać, że tego rodzaju wielo-antenowy odbiór wcale nie jest silniejszy od odbioru przy użyciu tylko jednej anteny.

Czym to wytłumaczyć?

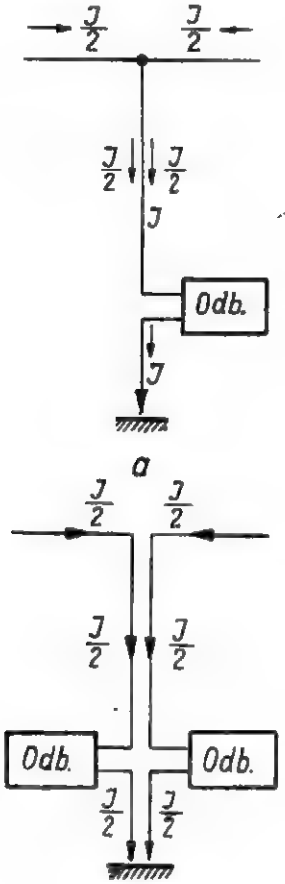
Antena odbiorcza, nastrojona do rezonansu z odbieraną falą i odpowiednio obciążona opornością użyteczną odbiornika, niezależnie od swego kształtu „wysysa" jak gdyby energię fali radiowej z otaczającej ją przestrzeni, podobnie jak korzenie drzewa wysysają wodę z ziemi i doprowadzają ją do pnia. Ponieważ zasięg korzeni drzewa jest ograniczony, przeto ilość wody pochłanianej przez drzewo w jednostce czasu będzie również ograniczona. Antena odbiorcza ma też ograniczony zasięg „ssania" energii z przestrzeni, na skutek czego ilość pochłanianej przez nią energii nie może przekroczyć wartości określonej wzorem (1).

Gdybyśmy przeliczyli energię fali zawartą w jednostce objętości i porównali ją z energią absorbowaną przez antenę pracującą w optymalnych warunkach dopasowania, wówczas przekonalibyśmy się, że niewidzialne „korzenie" anteny odbiorczej sięgają na odległość połowy długości odbieranej fali. W otoczeniu anteny odbiorczej, w promieniu równym połowie długości fali powstaje jak gdyby lej, przez który energia z przestrzeni „wlewa" się do anteny odbiorczej. Jeżeli w środku tego leja znajdzie się kilka anten połączonych równolegle i przyłączonych do jednego odbiornika, wówczas całkowita ilość pochłanianej energii nie zmieni się, lecz podzieli się równomiernie na wszystkie anteny (rysunek 1). Nawet wówczas, gdy anteny są przyłączone do oddzielnych odbiorników (znajdujących się w odległości mniejszej od ćwierć długości fali), energia absorbowana przez zespół anten pozostaje ta sama i dzieli się na wszystkie anteny. W rezultacie siła odbioru w poszczególnych odbiornikach osłabnie.

Podobnie, jak anteny zainstalowane w sąsiedztwie zachowują się wszelkiego rodzaju przewody elektryczne, pochłaniające energię fal radiowych, a w szczególności wówczas, gdy ich długość jest przypadkowo równa ćwiartce fali (tj., gdy są one w rezonansie z odbieraną falą). Ażeby dwie anteny odbiorcze nastrojone na tę samą falę nie oddziaływały na siebie, odległość między nimi musi wynosić co najmniej połowę długości fali.

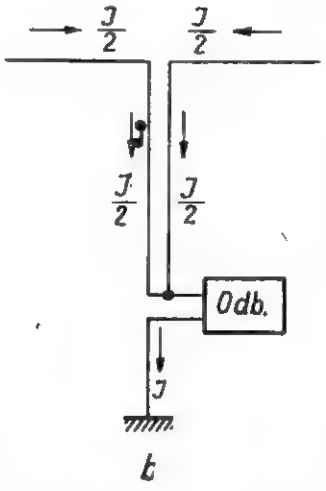
W mieście, gdzie zabudowania stoją blisko siebie, i gdzie na jednym domu znajduje się nieraz kilka anten odbiorczych, warunek ten jest nie do spełnienia. Aparaty detektorowe zainstalowane w jednym domu, a nawet w domach sąsiednich będą ze sobą

sprzężone i wobec tego będą wzajemnie na siebie oddziaływać. W przypadku odbioru tej samej stacji — energia fali dzielić się będzie na poszczególne aparaty, co znaczniej osłabi odbiór, niż w przypadku anteny pozbawionej sąsiedztwa innych anten.



Gdy anteny są zagęszczone, wówczas występuje również zjawisko odbierania danej stacji nie zawsze z tą samą siłą. Odbiór może być raz głośny, raz cichy, zależnie od tego czy w danej chwili wszyscy „detektorowicze" słuchają równocześnie tej samej stacji, czy też część z nich uziemiła swoje anteny, względnie nastroiła swoje odbiorniki na inną stację. W przypadku uziemienia albo odstrojenia się od danej stacji, antena przestając absorbować energię fali radiowej, nie wpływa zakłócająco na odbiór danej stacji przez inne anteny sąsiednie. Słuchacze detektorowi przeważnie nie zdają sobie sprawy z tego zjawiska, przypisując wahania siły odbioru nierównomiernemu wypromieniowywaniu mocy przez stację nadawczą.

Przejdźmy z kolei do zagadnienia dopasowania oporności odbiornika detektorowego do oporności anteny. Maksimum siły odbioru uzyskuje się tylko wówczas, gdy oporność wejściowa odbiornika detektronowego będzie równa oporności anteny. Oporność anteny składa się z oporności uziemienia i oporności promieniowania anteny. Oporność ta jest dla każdej anteny różna i zależna od wysokości skutecznej anteny oraz od rodzaju uziemienia. Wartość całkowitej oporności anteny może się wahać w granicach od kilku do kilkudziesięciu omów. W zależności od tego odbiornik detektorowy musi mieć możność zmiany oporności wejściowej w powyższych granicach. W różnych układach różnie się dopasowanie to uzyskuje. W jednych układach za pomocą sprzężenia transformatorowego, w innych zaś za pomocą sprzężenia autotransformatorowego obwodu rezonansowego aparatu z obwodem anteny.



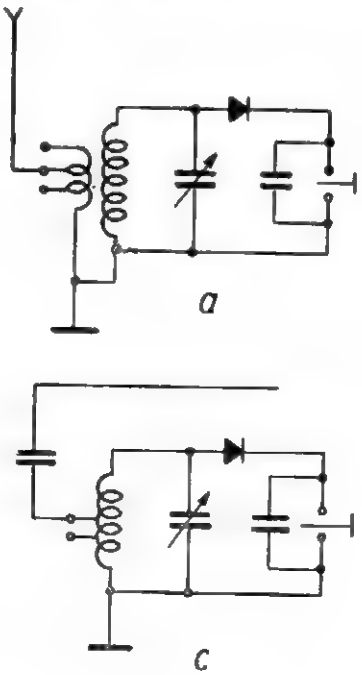
Rys. 1

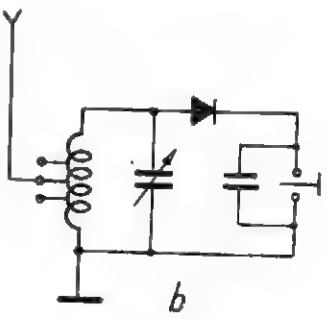
W zależności od stosunku liczby zwojów cewki obwodu strojonego do liczby zwojów cewki antenowej można w dowolny sposób redukować oporność rezonansową obwodu obciążonego układem detekcyjnym. Rysunek 2 przedstawia sposoby dopasowania oporności aparatu do anteny. Zmiana liczby zwojów cewki w antenie odbywa się albo za pomocą odczepów, lub suwaka. W pewnej pozycji suwaka uzyskuje się odbiór najgłośniejszy przy dostrojeniu obwodu rezonansowego do odbieranej fali. Ta optymalna pozycja suwaka jest na ogół dla każdej anteny odbiorczej inna.

Następnym ważnym elementem odbiornika detektorowego jest kryształek, który pełni rolę detektora, czyli prostownika prądów wielkiej częstotliwości. Idealny detektor powinien wykazywać oporność w jednym kierunku równą zeru, natomiast w kierunku przeciwnym równą nieskończoności. Takim prawie idealnym detektorem jest dioda, natomiast detektor kryształkowy daleko odbiega od tego ideału. Ze względu na dużą stosunkowo oporność detektora kryształkowego w kierunku przewodzenia prądu — słuchawki włączone szeregowo z kryształkiem powinny być wysokoomowe (ażeby otrzymać możliwie dużą sprawność detekcji). To samo odnosi się do głośnika. Głośnik dynamiczny przyłączamy do aparatu za pośrednictwem transformatora głośnikowego. Korzystnie jest zastosować transformator z odczepami na pierwotnym uzwojeniu, w celu znalezienia najkorzystniejszej wielkości oporności głośnika, w stosunku do oporności obwodu rezonansowego i detektora.

Na zakończenie należy jeszcze wspomnieć o kondensatorze załączonym równolegle do słuchawek. Kondensator ten, o pojemności rzędu kilku tysięcy pikofaradów zwiększa sprawność detekcji. Jeżeli jego pojemność jest zbyt duża, następuje stłumienie wysokich tonów, a audycja brzmi „ciemno". Dobierając odpowiednio pojemności można dobrać doświadczalnie najprzyjemniejszą dla ucha barwę audycji.

M. R.





Rys. 2

Samodzielna naprawa odbiornika

RADIOAMATORZY przeprowadzający samodzielnie naprawę odbiorników napotykają na największe trudności zazwyczaj przy rozpoznaniu przyczyny i miejsca uszkodzenia. Samo usunięcie uszkodzenia jest już na ogół rzeczą dość łatwą do wykonania.

Przed przystąpieniem do naprawy należy sobie uprzytomnić warunki pracy aparatu oraz okoliczności, które towarzyszyły uszkodzeniu. Ułatwi to niejednokrotnie ustalenie przyczyny uszkodzenia.

Przyczyny te mogą być różnorodne. W jednym przypadku będzie to normalne zużycie lub przepalenie się lampy, w innym — przegrzanie któregoś z oporników, złe lutowanie, przebicie słabej izolacji lub dielektryka w kondensatorze itd.

Następnie należy dobrze rozpatrzyć się w układzie całego odbiornika. Dużą pomoc wyświadczy nam tu jego schemat ideowy. Często jednakże trzeba sobie radzić bez niego, i wtedy właśnie zaleca się naszkicować choćby w najprostszej formie schemat zasadniczy układu. W każdym przypadku potrzebne jest zorientowanie się, jaki to jest odbiornik, ile ma stopni, na jakich typach lamp pracuje, jakie lampy zastępcze mogą być w nim użyte itd. Posiłkując się schematem oryginalnym lub własnym uproszczonym, trzeba poznać układ montażowy, zorientować się w rozmieszczeniu stopni, podstawowych elementów itd.

Badanie nie działającego odbiornika rozpoczynamy przede wszystkim od sprawdzenia lamp.

Przyczyną uszkodzeń lamp bywa zazwyczaj: przepalenie się lub przerwanie włókna; zwarcie elektrod między sobą; odłączenie się doprowadzenia do którejś z elektrod; utrata emisji; utrata próżni.

Do badania lamp dobrze jest mieć specjalny przyrząd.

W ostateczności można badać lampę i bez specjalnego przyrządu, posługując się jedynie omomierzem lub próbnikiem. Przy nieprzerwanym włóknie, a także przy zwarciu elektrod lampy, strzałka omomierza wychyli się. Badanie elektrod na ewentualne zwarcie przeprowadza się w takiej kolejności, w jakiej są one rozmieszczone w lampie. Jeśli badamy np. lampę 6J7, to upewniamy się o całości włókna, a następnie sprawdzamy ewentualne zwarcie międzyelektrodowe w następującej kolejności:

— między włóknem żarzenia i katodą
— między katodą i siatką sterującą
— między siatką sterującą i ekranową
— między siatką ekranową i osłonną
— między siatką osłonną i anodą.

Badanie lamp na emisję bez odpowiedniego przyrządu jest już trudniejsze, należy bowiem pamiętać, że słabsza emisja nie zawsze objawi się całkowitym zanikiem odbioru; przeważnie występuje wówczas pogorszenie czułości, zmniejszenie głośności i zniekształcenia.

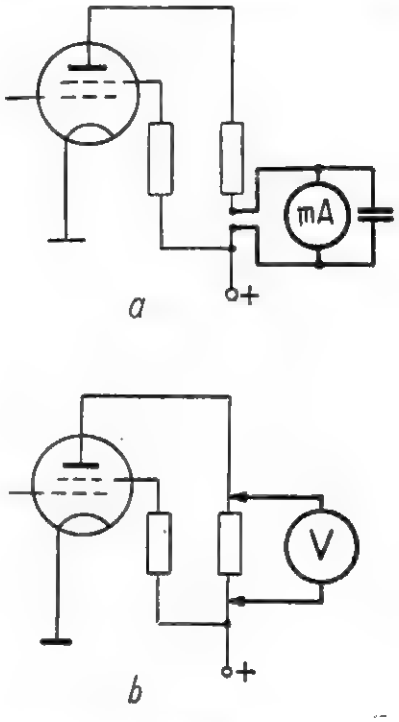
Utratę emisji może stwierdzić kontrola prądu anodowego lampy. W przypadku częściowej utraty emisji przy nominalnym napięciu na anodzie, siatce ekranowej i sterującej — wielkość prądu będzie mniejsza od podanej w katalogach. Mniejszy prąd anodowy nie zawsze wynika z utraty emisji; może tu bowiem wchodzić w grę oderwanie się doprowadzenia do którejkolwiek z elektrod, co powoduje nawet całkowite przerwanie prądu anodowego.

Lampę można uważać za dobrą, jeśli jej prąd anodowy jest większy lub mniejszy o 15÷20% od wielkości podanej w katalogu. Oczywiście warunki pracy badanej lampy (napięcie żarzenia, siatek i anody) muszą być utrzymane podczas sprawdzania w granicach określonych danymi katalogowymi.

Pomiar prądu anodowego wykonujemy za pomocą miliamperomierza z odpowiednią skalą lub przyrządu uniwersalnego (Multizet, Avometr itp).

W tym celu przerywamy obwód anodowy badanej lampy między dodatnim biegunem napięcia anodowego a opornikiem obciążenia lampy, włączamy miliamperomierz (lub przyrząd uniwersalny) zabocznikowany kondensatorem o pojemności 0,1÷0,5 μF. Nie należy włączać przyrządu między anodę lampy i opornik obciążenia. Po ustawieniu przełącznika przyrządu pomiarowego na właściwą dla danego pomiaru skalę, mierzymy prąd anodowy, pamiętając o uprzednim skontrolowaniu tymże przyrządem napięcia ujemnego na siatce sterującej oraz napięć na siatce ekranowej i anodzie.

Prąd anodowy lampy można zmierzyć również bez przerywania przewodów doprowadzających. Jeśli w obwodzie anodowym znajduje się jakakolwiek oporność rzeczywista, to równolegle do niej (rys. 1b) przyłącza się woltomierz; powinien on mieć możliwie dużą oporność wewnętrzną. Odczytana wartość będzie spadkiem napięcia



Rys. 1

na oporniku obciążenia. Znając wielkość oporności R (w omach) i spadek napięcia U (w woltach), można łatwo obliczyć prąd płynący przez opornik, a więc prąd anodowy (w amperach):

$$J_a = \frac{U}{R}$$

W ten sam sposób można określić wielkość prądu siatki ekranowej, mierząc spadek napięcia na oporniku włączonym do obwodu tej siatki.

W przypadku pojawienia się w lampie gazu powodującego zwiększenie prądu anodowego, odbiornik albo przestaje działać, albo też odtwarza silne zniekształcenia. Gaz w lampach szklanych można stwierdzić po fioletowym świeceniu wokół anody. Występowanie gazu zachodzi najczęściej w lampach końcowych i prostowniczych. Lamp z takim defektem nie można już naprawić; trzeba zastąpić je nowymi.

Jeśli badanie lamp wykaże, że są one w porządku, przystępujemy do poszukiwań źródła uszkodzeń poza nimi.

Zaczynamy więc od źródła zasilania, przechodząc kolejno: do końcowego stopnia odbiornika, następnie do stopnia wzmocnienia małej częstotliwości poprzedzającego stopień końcowy, da-

lej — stopnia detekcyjnego, stopnia wzmocnienia pośredniej częstotliwości, stopnia przemiany częstotliwości, stopnia wzmocnienia wielkiej częstotliwości (jeżeli taki jest w odbiorniku) i w końcu do obwodu wejściowego.

Podany porządek odnosi się do odbiornika typu superheterodynowego. Przy badaniu odbiorników prostych odpada sprawdzanie stopnia wzmocnienia pośredniej częstotliwości i stopnia przemiany częstotliwości.

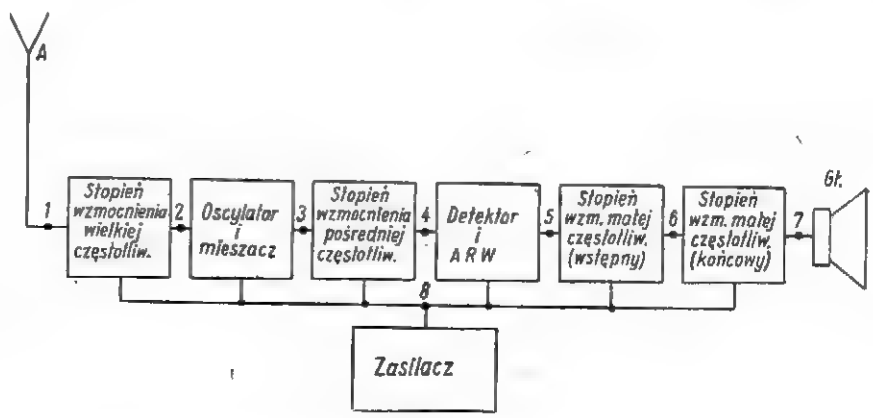
Po ustaleniu stopnia, w którym nastąpiło uszkodzenie, przeglądamy starannie montaż tej części odbiornika sprawdzając, czy nie ma tu jakichś zwarć między przewodami, zetknięć przewodów ze ściankami chassis, przerw, rozluźnionych łączy, złego lutowania itp. W razie niestwierdzenia tego rodzaju defektów — przeglądamy każdy obwód: anodowy, siatki sterującej, siatki ekranowej, katody itd. Dużą pomoc może okazać tu skontrolowanie warunków pracy lampy. Niewłaściwe napięcie na którejkolwiek z elektrod jest wskazówką, że w tym obwodzie kryje się uszkodzenie.

Po ujawnieniu uszkodzonego obwodu sprawdzamy kolejno wszystkie wchodzące w jego skład elementy. Są nimi: cewki, kondensatory i oporniki. Cewki mogą mieć przerwy, co da się stwierdzić omomierzem lub próbnikiem; zwarcia występują rzadziej. Kondensatory sprawdza się na zwarcie, choć należy pamiętać, że mogą w nich wystąpić także przerwy w doprowadzeniu do okładzin. Sprawdzanie oporników odbywa się przez pomiar oporności i porównanie z wartościami podanymi cyfrowo, lub oznaczonymi w jakiś inny umowny sposób na korpusie każdego z nich.

Przy badaniu odbiornika należy cały czas mieć przed sobą schemat, wówczas bowiem jasno można sobie przedstawić, jakie obwody i elementy sprawdzamy. Trzeba także dobrze się orientować, jak następuje rozpływ prądów w obwodach badanego stopnia i jaki wpływ mają na siebie poszczególne elementy. Dla przykładu rozpatrzmy cały przebieg badania na schemacie dowolnego odbiornika, którego układ odpowiada schematowi blokowemu podanemu na rys. 2. Odbiornikiem takim będzie np. Blaupunkt typ 8W748 i 8W78, Körting typ S5340 WL oraz Elektrosygnał-2 (radziecki).

Przystępując do badania upewniamy się, czy sprawnie pracuje część zasilająca, to jest czy napięcie anodowe źródła oraz napięcie żarzenia mają odpowiednią wysokość. Napięcia te mierzymy. O dopływie prądu żarzenia do lamp dowodzi nagrzanie się włókna, co w lampach szklanych widać wyraźnie. W lampach metalowych przekonuje o tym ciepło wydzielane przez ich metalową obudowę. Na rozgrzanie się tej osłony trzeba jednakże zaczekać dłuższą chwilę. Dowodem sprawności żarzenia może być w pewnym stopniu także świecenie żarówek oświetlających skalę. Obecność napięcia anodowego stwierdzamy woltomierzem lub uniwersalnym przyrządem pomiarowym. W tym celu jedną z końcówek przyrządu przykładamy do metalowej podstawy (chassis), drugą zaś do wyprowadzenia kondensatora elektrolitycznego na wyjściu filtra zasilacza (rys. 2, — 8).

mionego gniazda adapterowego. Jeśli odbiornik nie ma gniazd adapterowych, wówczas jeden z przewodów generatora (uziemiony) przyłączamy do chassis lub do zacisku Z, a drugi poprzez kondensator przejściowy — do siatki sterującej pierwszej lampy wzmocnienia małej częstotliwości. W przypadku, gdy część odbiornika obejmująca wzmocnienie małej częstotliwości jest nieuszkodzona, słyszymy silny niezniekształcony ton z głośnika. Słaby ton albo zupełny jego brak dowodzi, że jeden ze stopni wzmocnienia małej częstotliwości nie funkcjonuje. W celu dokładniejszego zlokalizowania uszkodzenia pozostawiamy przewód uziemiony generatora na dawnym miejscu, a drugi przewód przenosimy na siatkę sterującą lampy



Rys. 2

Sprawdzanie napięcia anodowego przez zwieranie kondensatora („na iskrę") nie jest wskazane, ponieważ iskrzenie występuje również przy znacznie obniżonym napięciu anodowym prostownika, a obniżone napięcie może być przyczyną niedziałania odbiornika. Ponadto taki sposób sprawdzania odbija się szkodliwie na trwałości zasilacza.

Źródła zasilania odbiorników bateryjnych sprawdzamy przy obciążeniu odbiornikiem.

W razie stwierdzenia, że zasilacz jest uszkodzony, dalsze badanie układu oczywiście przerywamy, przystępując do naprawy. Jeśli jednak zasilacz jest w porządku, wówczas przechodzimy do sprawdzania stopnia końcowego wzmacniacza małej częstotliwości. Do tego celu bardzo jest pomocny generator częstotliwości akustycznych. Po uruchomieniu odbiornika i generatora oraz ustawieniu tego ostatniego na częstotliwość 800÷1000 Hz — dołączamy jego przewody do gniazd adapterowych (rys. 2 — 5). Należy przy tym pamiętać, aby uziemiony przewód generatora akustycznego był dołączony do uziekońcowej (rys. 2, — 6). Jeżeli i wówczas nie usłyszymy tonu, szukamy uszkodzenia w ostatnim stopniu, a w przypadku głośnego i wyraźnego tonu — w stopniu poprzedzającym.

Generator akustyczny można zastąpić — oczywiście tylko w pewnym stopniu — urządzeniem adapterowym. Sprawdzenie wzmacniacza małej częstotliwości przeprowadzamy podobnie odtwarzając płytę gramofonową.

W razie stwierdzenia całkowitej sprawności wzmocnienia małej częstotliwości badamy stopień detekcyjny. Prawidłowe przeprowadzenie kontroli pracy tej części odbiornika bez generatora sygnałowego jest niemożliwe. Generator ustawiamy na częstotliwość pośrednią danego odbiornika (np. 485 kHz — Körting, 468 kHz — Blaupunkt, 465 kHz — Elektrosygnał — 2) przewody jego łączymy przez niewielką pojemność (100÷200 pF) do wtórnego uzwojenia drugiego transformatora pośredniej częstotliwości (rys. 2, — 4). Jeżeli wówczas nie nastąpi przejście sygnału do głośnika, odstrajamy cokolwiek generator od przyjętej dla danego odbior-

nika częstotliwości pośredniej, obracając skalę w jedną lub drugą stronę. Zabieg ten zaleca się dlatego, że odbiornik mógł być już poprzednio w remoncie i przestrojony na częstotliwość inną niż ta, na której powinien pracować. Brak sygnału będzie świadczył o uszkodzeniu stopnia detekcyjnego; gdy natomiast usłyszymy ton odpowiadający częstotliwości modulującej generatora sygnałowego, będzie to dowodem sprawnego działania detektora.

Przy sposobności sprawdzamy działanie optycznego wskaźnika strojenia Pozostawiając przewody generatora sygnałowego załączone na poprzednim miejscu, zmieniamy poziom podawanego sygnału i obserwujemy wskaźnik strojenia. Przy zwiększaniu poziomu ciemniejszy wycinek na ekranie wskaźnika powinien się zmniejszać, a przy zmniejszaniu poziomu — zwiększać.

Po skontrolowaniu stopnia detekcji przechodzimy do badania stopnia wzmocnienia pośredniej częstotliwości. Generator pozostawiamy nastrojony jak przy badaniu detekcji, natomiast przewód nieuziemiony generatora przenosimy na siatkę sterującą lampy wzmacniającej pośrednią częstotliwość (rys. 2, — 3). Ażeby ułatwić sobie dalsze badania i wykluczyć wpływ obwodu siatki w przypadku, gdyby okazał się on uszkodzony, odłączamy miękki przewód prowadzący od transformatora pośredniej częstotliwości do wierzchołka lampy (wyprowadzenie siatki) i przyłączamy go z powrotem, ale przez opornik 0,5 MΩ. Do siatki sterującej tej lampy przyłączamy przez kondensator 100÷200 pF nieuziemiony przewód generatora sygnałowego; drugi przewód (uziemiony) pozostaje przyłączony nadal do chassis lub zacisku Z.

W przypadku wyprowadzenia siatki lampy nie na jej wierzchołek, a do jednej z nóżek na cokole sprawdzamy stopień w układzie niezmienionym, to znaczy przyłączamy tylko przewód od generatora poprzez kondensator do styku siatkowego w gnieździe lampy wzmacniacza pośredniej częstotliwości. Jeżeli jednak mamy podejrzenie co do sprawności działania obwodu siatkowego, to doprowadzenie musimy wykonać tak, jak przy lampie z wyprowadzeniem siatki na wierzchołek. Wymaga to odlutowania przewodu od końcówki styku siatkowego gniazda lampy. Przewód ten łączymy ponownie do tejże końcówki przez opornik 0,5 MΩ. Przewód idący od generatora sygnałowego (z kondensatorkiem w szereg) łączymy do tej samej końcówki w gnieździe lampy.

W podobny sposób badamy pracę stopnia przemiany częstotliwości, ściślej mówiąc, obwodu anodowego mieszacza i pierwszego transformatora pośredniej częstotliwości (rys. 2, — 2). W tym celu pozostawiamy generator sygnałowy nastrojony jak poprzednio i przewód od niego podłączamy do siatki sterującej lampy w stopniu przemiany (6A7, ECH11, DKG1 itp.). Przełącznik zakresów falowych należy wówczas ustawić na fale długie, a kondensator strojeniowy — w pozycji maksymalnej pojemności.

Jeżeli w tych warunkach usłyszymy ton, przechodzimy do sprawdzania części oscylatorowej tego stopnia. Badania oscylatora najlepiej przeprowadzić przy pomocy woltomierza o dużej oporności wewnętrznej, aby nie wprowadzać tłumienia do badanego obwodu. Kontrola pracy oscylatora sprowadza się do stwierdzenia, czy powstają oscylacje. W tym celu przyłączamy jeden z przewodów woltomierza do siatki ekranowej lampy, drugi zaś do chassis. Woltomierz pokaże wówczas napięcie jakie otrzymuje siatka ekranowa. Następnie dotykamy palcem do płytek nieuziemionych kondensatora tej części agregatu strojeniowego, która służy do strojenia oscylatora. Jeżeli oscylator pracuje normalnie, to przy dotknięciu palcem drgania zostaną zerwane i napięcie na siatce ekranowej zmniejszy się.

Przy nieodpowiedniej pracy tej części odbiornika i braku oscylacji, dotykanie palcem kondensatora nie wpłynie ujemnie na pracę układu oscylacyjnego i napięcie pozostanie niezmienione.

Mając do dyspozycji woltomierz lampowy możemy znacznie dokładniej zbadać pracę oscylatora; możemy bowiem zmierzyć wartość napięcia wielkiej częstotliwości oscylatora.

Upewniwszy się co do sprawności pracy stopnia przemiany częstotliwości przechodzimy do stopnia wstępnego, jakim jest wzmacniacz wielkiej częstotliwości (stopień ten w popularnych odbiornikach jest pomijany). W tym celu powracamy do generatora sygnałowego, przyłączając jego nieuziemiony przewód do siatki sterującej lampy wzmocnienia wielkiej częstotliwości, zaś przewód uziemiony generatora do zacisku „Ziemia" (rys. 2, — 1).

Odbiornik stroimy na dowolną częstotliwość jednego z zakresów falowych, możliwie na środku skali, i na tę samą częstotliwość nastawiamy generator sygnałowy. Przejście modulowanego sygnału do głośnika będzie wskazówką, że wszystkie stopnie od pierwszego do ostatniego pracują sprawnie, i że uszkodzenia należy wobec tego szukać w obwodach wejściowych.

Podane powyżej wskazówki odnoszą się do przypadku szczególnego, gdy odbiornik w ogóle nie pracuje, co zmusza do przeprowadzania kontroli wszystkich stopni. Jednakże przypadki takie są na ogół rzadkie i w większości przebieg badania można znacznie uprościć.

Przykłady

1. Odbiornik pracuje dobrze z adapterem, natomiast nie można uzyskać odbioru z anteny.

Oznacza to, że część odbiornika wzmacniająca małą częstotliwość jest w zupełnym porządku i że należy zbadać jedynie stopnie od obwodu wejściowego do wzmocnienia małej częstotliwości.

2. Odbiornik nie pracuje z adapterem i nie odbiera stacji na wszystkich zakresach.

Uszkodzenia należy szukać w stopniach wzmocnienia małej częstotliwości.

3. Odbiornik pracuje tylko na jednym z zakresów.

Należy uważnie skontrolować przełącznik zakresów, oscylator, wzmacniacz wielkiej częstotliwości i obwody wejściowe. Przy sprawdzaniu odbiornik należy przełączyć na zakres niepracujący.

4. Odbiornik wprawdzie pracuje, lecz odbiór zakłócony jest przez gwizdy lub trzaski, przy czym zakłócenia te nie znikają nawet po odłączeniu anteny.

W takim przypadku wyjmujemy kolejno lampy z odbiornika, zaczynając od stopnia wejściowego. Zniknięcie zakłóceń po wyjęciu którejkolwiek lampy będzie wskazówką, że przyczyna defektu może się kryć w części układu między lampą wyjętą a lampą poprzednią. Należy tu jednak podkreślić, że takie sprawdzenie orientuje niezbyt pewnie, bowiem powodem gwizdów w odbiorniku są najczęściej pasożytnicze oscylacje powstające w wyniku niepożądanych sprzężeń między dwoma stopniami odbiornika.

5. Odbiornik pracuje z silnym przydźwiękiem prądu zmiennego.

Przyczyny tego zakłócenia należy szukać w zasilaczu lub we wzmacniaczu małej częstotliwości. Bliższe co do tego szczegóły będą podane w dalszej treści artykułu.

6. Odbiornik w pierwszej chwili po włączeniu pracuje normalnie, a po pewnym czasie odbiór zanika, albo też ulega silnemu osłabieniu.

Takie zjawisko powstaje w wyniku nienormalnej pracy któregoś z elementów odbiornika, przy czym występuje dopiero po nagrzaniu go przepływającym prądem, albo pod wpływem wysokiego napięcia. Po włączeniu odbiornika należy odczekać do chwili, gdy wystąpi defekt i dopiero wówczas przystąpić do badania wszystkich stopni według podanej uprzednio kolejności. Odbiornik powinien być załączony do źródła zasilania przez cały czas przeglądu.

W następnej części artykułu zostaną opisane sposoby wyszukiwania częściowo już zlokalizowanych uszkodzeń.

D. c. n.

Opracował na podstawie literatury radzieckiej

inż. Zygmunt Rossochacki

Na pasmach amatorskich

W okresie od połowy kwietnia do połowy maja można już było zauważyć pojawienie się warunków jonosferycznych letniego typu, co charakteryzowało się (w porównaniu do miesięcy zimowych) zniżeniem częstotliwości krytycznych warstwy **F2** w ciągu dnia, a zwiększeniem z nastaniem zmroku. Zmniejszyły się i tak minimalne możliwości pracy Dx-owej w paśmie 28 MHz, natomiast pojawia się często znany „short skip", wywołany sporadyczną jonizacją warstwy **E**. Radioamatorzy interesujący się Dx-owym odbiorem telewizyjnym mogą na podstawie obserwacji warunków w paśmie 28 MHz wnosić o możliwości odbioru telewizji Dx-owej, pracującej na mniejszych częstotliwościach (do 50—65 MHz). Europejskie sygnały odbite przez sporadyczną warstwę **E** charakteryzują się niejednokrotnie znaczną siłą i nagłymi zanikami. Warunki dla radiokomunikacji Dx-owej przez warstwę **F** są możliwe w godzinach popołudniowych; o ich natężeniu można wnosić do pewnego stopnia z zachowania się sygnałów Dx-owych, przychodzących w paśmie 21 MHz. Sytuacja w paśmie 21 MHz nie ulega większym zmianom, poza przesunięciem godziny „zamknięcia się pasma" daleko poza nastanie zmroku. Warunki Dx-owe bardzo dobre w kierunku na wschód (przed południem) poprzez kierunek południkowy (godziny dzienne i popołudniowe) do kierunku na zachód (późne popołudnie i wieczór).

Pasmo **14** MHz zapewnia już niejednokrotnie możliwości pracy przez całą noc (letnie przesunięcie MUF i zwiększenie ilości plam słonecznych) z wyjątkiem kilku godzin bardzo wczesnego rana. Od porannego „otwarcia się" pasma poprzez cały dzień nastają kolejno dobre warunki jonosferyczne do pracy ze Związkiem Radzieckim, Dalekim Wschodem oraz Afryką i Ameryką. Możliwości na Oceanię i Pacyfik występują w godzinach rannych i wieczornych — nie są jednak pewne. W nocy słychać silne sygnały z Ameryki Północnej, jednak QSO jest utrudnione bardzo silnymi sygnałami z Ameryki Płd., których nie słyszymy tu wcale lub słabo. Identyczna sytuacja miała u nas miejsce zimą w paśmie 40-metrowym, kiedy z kolei słyszeliśmy silne sygnały z Ameryki Południowej i ... „niepożądaną konkurencję" w postaci silnie i równocześnie tam słyszanych sygnałów północno-amerykańskich.

Pasmo 7 MHz zachowuje się stabilnie przez całą noc pozwalając na korespondencję z Afryką i obiema Amerykami. Dobre warunki na Oceanię nastają o wschodzie słońca, jednak utrzymują się przez bardzo krótki czas. Nie jest wykluczona również łączność z Oceanią ok. godz. 22,00, jednak przychodzące sygnały są o wiele słabsze i zagłuszane silnymi sygnałami europejskimi.

Pasmo 3,5 MHz pozwala na komunikację Dx-ową na trasach nocnych, jednak przy zwiększonym nieco QRN.

* * *

Stacje polskie uczestniczyły w Międzynarodowych Zawodach Fonicznych „Dnia Radia", które odbyły się 8 maja. Dokładne wyniki nie są jeszcze znane. Wśród polskich stacji klubowych najlepsza była SP9KAD; godny podkreślenia jest również wynik stacji klubowej SP9KAS ze Stalinogrodu, która zajęła drugie miejsce, mimo że dopiero niedawno uzyskała licencję. Pierwszy ze stacji indywidualnych, a trzeci w ogólnej punktacji był SP5FM. Ogólnie jed-

Stałe Współzawodnictwo Nadawców i Nasłuchowców

Stan na dzień 10.V.1955 r.

Klasa	Nr kolejny	Znak	Data otrzymania licencji KF	Suma punktów	Ilość punktów na poszczególnych pasmach (MHz):				
					3,5	7	14	21	28
I	1	SP3AN	8.50	1965	256	453	741	359	126
	2	SP3PK	10.49	1162	78	162	585	253	83
	3	SP3AK	10.49	1144	107	216	642	143	86
	4	SP5KAB	7.50	819	92	225	432	37	33
	5	SP5CC	10.49	687	70	86	515	16	—
	6	SP3KAU	10.49	565	68	119	346	—	32
	7	SP5BQ	11.53	479	59	105	320	—	—
	8	SP5FM	9.54	326	100	178	48	—	—
	9	SP5AM	2.54	245	17	73	51	104	—
	10	SP7KAN	1.55	36	36	—	—	—	—
II	1	SP5AA	12.53	548	105	192	251	—	—
	2	SP5AL	5.51	520	38	79	295	56	52
	3	SP2SJ	12.51	503	89	153	261	—	—
	4	SP5AR	6,52	437	88	131	151	67	—
	5	SP3PS	6.52	274	82	126	70	—	16
	6	SP3PH	6.52	246	89	125	32	—	—
	7	SP5AH	2.53	146	39	32	75	—	—
	8	SP5CF	4.51	115	38	61	16	—	—
	9	SP5BR	9.53	104	72	32	—	—	—
	10	SP7KAL	1.55	35	35	—	—	—	—
III	1	SP2BO*)	4.54	307	—	—	—	—	—
	2	SP2AX*)		169	—	—	—	—	—
	3	SP5BL	9.53	140	59	90	—	—	—
	4	SP3PT	6.53	73	38	35	—	—	—
IV	1	SP5—⌀26	(5FM)	850	55	148	547	—	100
	2	SP5—204		381	37	83	244	17	—
	3	SP3—026		316	34	108	174	—	—
	4	SP3—041		237	64	89	84	—	—
	5	SP5—006		149	—	—	149	—	—
	6	SP3—014		102	—	16	86	—	—
	7	SP3—044		90	58	16	16	—	—
	8	SP3—045		72	72	—	—	—	—

**) Brak szczegółowych danych z WK — SWNN. Zestawienie nie obejmuje okręgów Sp1, SP4, SP6, SP8 i SP9, od których w dalszym ciągu brak danych. Nienadesłanie ich w ciągu miesiąca pociągnie za sobą utratę prawa do udziału w SWNN, otrzymania dyplomów oraz nagród.*

Kolejność pierwszych miejsc w ogólnej klasyfikacji na poszczególnych pasmach przedstawia się następująco: 3,5 MHz — 3AN, 3AK, 5AA; 7MHz — 3AN, 5KAB, 3AK; 14 MHz — 3AN, 3AK, 3PK; 21 MHz — 3AN, 3PK, 3AK; 28 MHz — 3AN, 3PK, 5AL.

Za centralną Komisję SWNN **5AR, 5FM, 5-204**

nak osiągnięte przez stacje SP wyniki są słabe, co było spowodowane m. in. późnym otrzymaniem zaproszenia i niedostatecznym przygotowaniem się do udziału w zawodach.

A oto osiągnięcia niektórych nadawców i nasłuchowców z okresu od połowy kwietnia do połowy maja.

Pasmo 3,5 MHz

SP5-006 hrd dużo **W** fonią (powyżej 3,8 MHz) od 0100 GMT
SP8-001 hrd: 0240-W1AW.

Pasmo 7 MHz

SP2-104 hrd: 1015-W7QZS; 0615-ZL3GU. **SP8-001** hrd: 0102-4X4GS; 0124-YI2AM; 0135-PY7ADJ; 0153-LU6IJ; 0154-VP6AM; 0155-VP8BD; 0202-PY2QH; 0217-LU6WD; 0220-TI2AB; 0221-ZD8AA; 0222-VO2AE; 0242-KP4QA; 0248-FA9RW; 0320-CO7PG; 0332-KP4DV; 0340-CC8FH; 0580-VP5AR; 0515-KZ5CP; 0530-ZL2HV; 2222-PY4AOA; 2235-PY4AOB; 2245-FB8XX; dużo W1, 2, 3, 4, 5, 8. **SP8-100** hrd dużo *W* (2330-0030 GMT).

Pasmo 14 MHz

SP2-104 hrd: 1050-TA3US; 1105-TF2 WAB; 1203-MP4KAC; 1301-VK9SP; 1315-SU1JK; 1407-OQ5EP; 1410-ZS5OV; 1414-ZE2KI; 1430-OQ5GL; 1433-CS3AC; 1433-ZD2BFC; 1445-5A2TZ; 1453-KG4AP. **SP3PK:** 1216-JA6AO; 1230-JA6FB; 2104-FY7YE. **SP5FM:** 1212-UA9KWA; 1230-JA6AR; 1242-JA9AC; 1315-UN1 KAA; 1320-SM8AQD (na statku w zatoce Biskajskiej); 1350-UD6AL; 1919-CT2BO; 1920-PY4AO; 2159-VE3ABP; dużo *W*, 4X4 itp. **SP6-113** hrd: 1801-ET3LF; 1850-ZC3JO; 1830-FB8BR; 1900-VQ4FM oraz CN8, FA, SU, ZC4, 5A3. **SP6-501** hrd: 1920-FI8YO; 1920-OY2Z; 1918-YK1AK; 2020-LX1BU; 2041-CN2AD; 2048-SVΦWO; 2051-VE7 ZM; 2158-CX2CO; 2159-3A2BE; późnym popołudniem i wieczorem mnóstwo CN8, FA, LU, OD5, PY, SU, W, 3V8, 4X4. **SP8-001** hrd: 0442-4S7WP; 0448-HZ1AB; 0455-AP2C; 0500-ST2AC; 0520-ZS2BC; 0527-ZS2X; 0530-HC2OM; 0547-ZE6JJ; 0553-ZD2WAF; 0600-15LV; 0602-ZD2FNX; 0615-MP4JO; 0637-VU2GB; 0638-UD6AL; 0702-ZD6BX (także 1720); 0722-ZD9AB; 1045-KP4CC; 1308-KR6-MC; 1357-VQ3CF (także 1545); 1403-MP4BBE; 1433-4S7LB; 1435-HZ1TA; 1522-JZΦAG; 1528-KR6KS; 1542-VO6U; 1553-ZE3JP; 1555-VR4SWL (!); 1557-OQ5PU; 1610-VQ2RH; 1615-ST2GB; 1620-VQ2AB; 1642-CO20S; 1650-CR6CS; 1705-CR6CW; 1715-VS6DB; 1728-VS6 DD; 1738-ZS3AH; 1740-VS2DW; 1745-ZS1OA; 1747-FF8AJ; 1750-VO1V; 1750-VQ2AT; 1755-OX3NB; 1815-ET3GB; 1832-KG4AP; 1845-VP6AM; 1848-ET3 AH; 1858-ST2AM; 1917-CO2OE; 2018-KV4AA; 2140-VP9CB; 2142-CE4AD; 2207-CE5AW; 2217-FY7YE; 2220-FB8 FC; 2222-CP3CA; 2242-CE4AD; 2306-CE3AG; dużo JA (10-1600); dużo LU (22-0500), PY (17-2300), VK i ZL (0440-0550 oraz 1550), KH6 (0430-0830), KL7 (05-1000 oraz 1858). **SP8-100** hrd: 1310-UH8KAB 1337-JA6AR; 1340-OX3PW; 1529-ZS6SW; 1637-ZS5DE; 1644-VU2AX; 1712-ST2GB; 1739-ZE6JU; 1800-VQ3CF; 1950-OY7ML; 2051-VE3ATL; dużo SU, FA, 4X4, W, ZC4, LU.

Pasmo 21 MHz

SP3PK: 0933-VR2CG (!); 0950-VK6 GU; 1007-VS6CQ; 1020-JA1CR; 1041-4S7LB; 1139-CR6BX; 1140-ZS6RY; 1251-VQ2AS; 1317-MP4BBL; MP4BBE (także 1000); 1330-ZE3JP; 1345-PY6FU; 1354-HZ1HZ; 1444-ZE3JO; 1810-VO4SS; 1837-KP4CC; 1944-LU9DAZ; 1948-EA9 AP; 2000-KZ5LB; 2010-CR6AI; 2050-LU8EE. **SP5FM:** 1420-4X4IE (fonia). **SP8-001** hrd: 1345-MP4KAC; 1436-EA9 AP; 1445-OQ5VD; 1720-4X4FQ.

Pasmo 28 MHz

SP5-006 hrd: 1930-LU3AAT (fonia).

OBSŁUGA RADIOWA OSTATNIEGO ETAPU WYŚCIGU POKOJU

Centralny Klub Łączności LPŻ przeprowadził obsługę radiową ostatniego etapu VIII Kolarskiego Wyścigu Pokoju. Celem obsługi było wyłącznie informowanie publiczności zebranej na stadionie o sytuacji na trasie. W imprezie pracowało 7 zespołów radiostacji, rozmieszczonych na trasie wyścigu oraz stadionie CWKS. Brali w niej udział m. in. nadawcy: SP5AM, 5BL, 5BQ, 5BR, 5CC, 5CF, 5FM, 5UAC, 5UAK oraz uczestnicy kursu łączności, prowadzonego przy Centralnym Klubie Łączności LPŻ.

Zespół SP5KAB/2 przy pracy. W środku SP5CF

DZIWNE PRAKTYKI W WOJEWÓDZTWIE OPOLSKIM...

W styczniowym numerze RADIOAMATORA z bież. r. zamieściliśmy notatkę kierownika Centralnego Klubu Łączności LPŻ, M. Rybaka, na temat realizacji planu szkolenia łącznościowców LPŻ. Autor wytknął w niej i to mocno niedociągnięcia w pracy Zarządu Wojewódzkiego LPŻ w Opolu (asekurancki stosunek do krótkofalowców i szkolenia krótkofarskiego).

Mogłoby się zdawać, że wzmianka ta powinna pomóc kierownictwu i pracownikom odcinka łączności Woj. Zarz. LPŻ — Opole w uświadomieniu sobie różnicy między własnym stylem pracy a pracą podobnych ogniw w innych przodujących województwach, a tym samym w wyciągnięciu odpowiednich wniosków na przyszłość. Oto w wyniku dotychczasowego, niemal 5-letniego szkolenia, województwo opolskie chlubi się imponującą liczbą 2 (dwóch!) nasłuchowców...

Niestety towarzysze z Woj. Zarz. Opole mają własne, dość osobliwe zapatrywania na poruszoną sprawę. W trosce o uzdrowienie stylu pracy powzięli bowiem iście salomonową decyzję: nakazali owym nasłuchowcom składać co kilka miesięcy podania o ... prolongatę znaku nasłuchowego.

— Słusznie. Po co czytać obowiązujące regulaminy i zarządzenia Zarządu Głównego LPŻ, kiedy można je odłożyć „a/a" i wymyślić własne „uproszczone".

Swoją drogą — sytuacja na odcinku łączności w Zarządzie Wojewódzkim LPŻ w Opolu dojrzała już do tego, aby się nią bliżej zainteresować, jeżeli nasze krótkofalarstwo ma się rozwijać i jeżeli plany szkoleniowe mają być realizowane.

Opracował na podstawie korespondencji
5FM

NIEFORTUNNY „PODRÓŻNIK"

ST2UU, szeroko reklamując swą wyprawę do francuskiego Somali i Yemenu (pracował pod znakami FL8UU i 4W1UU) okazał się zwykłym blagierem. Pomiary bowiem wykazały, że nie ruszał się wcale z Sudanu, a wysyłał karty za różne „ekspedycyjne" QTH. Fakt ten został jednomyślnie niemal potępiony w światowej prasie krótkofalarskiej. Takie „ekspedycje" na pewno nie znajdą uznania w oczach krótkofalowców wszystkich krajów.

5FM

Inż. JERZY DEMBOWSKI

Odbiornik telewizyjny RUBENS FZ 855 A

OPISANY tu odbiornik telewizyjny RUBENS stanowi jedno z dalszych osiągnięć odbiorczej techniki telewizyjnej NRD, zmierzającej do zmniejszenia ilości lamp i uproszczenia układu. Dzięki zastosowaniu nowych typów lamp serii „Noval" przewidzianej głównie dla telewizji i UKF można było uzyskać dostateczne wzmocnienie przy zredukowaniu ilości stopni pośr. cz. wizji.

Układ pomyślany jest w zasadzie jako odbiornik jednopasmowy z przemianą częstotliwości, zapewniający odbiór stacji telewizyjnej zależnie od miejsca zainstalowania (wytwórnia zestraja obwody wejściowe i oscylatora stosownie do potrzeb i życzenia odbiorców).

Przewidziano jednak na przyszłość wyposażenie odbiornika w przełącznik rewolwerowy, który umożliwi szybkie przełączenie i dostosowanie aparatu w danym miejscu do częstotliwości stacji telewizyjnej.

Odbiornik wraz z lampą obrazową (ekran 190×255 mm) wbudowany jest w starannie wykończoną skrzynkę drewnianą. Na jej frontowej ściance wyprowadzono 5 pokręteł na dwóch koaksjalnych osiach: 3 pokrętła na prawej osi służą kolejno: 1 — siła głosu i wyłącznik sieciowy; 2 — regulacja kontrastu; 3 — regulacja jasności i wyłącznik części obrazowej. Pozostałe 2 pokrętła koncentryczne służą: 4 — do dostarajania do częstotliwości fali nośnej; 5 — do regulacji ostrości obrazu.

Na tylnej ściance odbiornika wyprowadzone są prócz gniazd antenowego, adapterowego i głośnikowych specjalne organa regulacyjne, które — ustawione w zasadzie na stałe — wymagają skorygowania, np. w przypadku wymiany lamp w odbiorniku. Pokrętła wyprowadzone do tyłu odbiornika służą kolejno (licząc od lewej strony): 1 — do regulacji częstotliwości odchylania pionowego; 2 — do regulacji liniowości odchylania pionowego; 3 — do regulacji wielkości odchylania pionowego; 4 — do regulacji częstotliwości odchylania poziomego; 5 — do regulacji synchronizacji linii i 6 — do regulacji wielkości odchylania poziomego. Pokrętło barwy tonu jest wyprowadzone również na tylną ściankę.

Wejście odbiornika dopasowane jest do kabla koncentrycznego 70Ω. Obwód wejściowy silnie stłumiony doprowadza napięcie antenowe na siatkę lampy EF80 (L_1), pracującej jako wzmacniacz wielkiej częstotliwości. W stopniu tym regulowana jest też czułość odbiornika, a więc i kontrastowość przez ręczną regulację ujemnego napięcia siatki sterującej. Wzmocnione napięcia antenowe z obwodu anodowego tej lampy przechodzą dzięki sprzężeniu indukcyjnemu na siatkę pierwszej triody lampy ECC81. Druga trioda tej lampy wykorzystana jest jako generator w układzie Collpittsa. Sprzężenie indukcyjne z obwodem siatkowym pierwszej triody powoduje, że w jej obwodzie anodowym uzyskujemy częstotliwości pośrednie wizji i fonii, które z kolei przedostają się poprzez kondensator sprzęgający do siatki sterującej lampy EF80 (L_3), pracującej jako wzmacniacz pośr. częstotliwości. Siatka sterująca tej lampy otrzymuje również ręcznie regulowane napięcie ujemne, służące do ustalania potrzebnej kontrastowości obrazu, podobnie jak w lampie L_1.

W zespole 3 cewek pośredniej częstotliwości jedna nastrojona jest na częstotliwość pośr. fonii 19,5 MHz, przekazywaną do dwustopniowego wzmacniacza pośr. cz. fonii na lampach EF80 (L_7 i L_8), skąd kierowana jest do detektora częstotliwości w układzie dyskryminatora z lampą EABC80 (L_9). Sygnały akustyczne z dyskryminatora wzmacniane są w części triodowej lampy L_9 i przekazywane do lampy końcowej EL84, zasilającej owalny głośnik dynamiczny.

Wzmocnione przez lampę L_3 sygnały pośr. częst. wizji przenoszą się na następny stopień wzmocnienia z lampą EF80 (L_4), w której zastosowano system obwodów tłumiących częstotliwości szkodliwe (pułapki) w układzie katody i anody.

Z lampy L_4 bezpośrednio sygnały pośr. cz. wizji prostowane są w lampie EABC80 (L_5); do tego celu wykorzystano jedną z jej diod. Po detekcji sygnały wizji bezpośrednio podane są na jednostopniowy wzmacniacz wizji z lampą EL83 (L_6) o bardzo dużym nachyleniu. Ze względu na to, że lampa L_6 pracuje jako wzmacniacz prądu stałego i jej obwód anodowy steruje wprost katodę lampy obrazowej HF2963 (L_{17}), niepotrzebne staje się odtwarzanie składowej stałej. Dławiki $Dł_3$, $Dł_4$, $Dł_5$ i $Dł_6$ służą do korekcji częstotliwości wizyjnych w detekcji i wzmacniaczu wizji.

Generator odchylania pionowego pracuje w układzie generatora samodławnego na części triodowej lampy ECL81 (L_{12}). Część pentodowa tejże lampy służy do wzmacniania częstotliwości ramki i zasilania cewek odchylania pionowego prądem piłozębatym.

Generator odchylania poziomego pracuje w układzie samodławnym na drugiej triodzie lampy ECC82 (L_{13}) i steruje wzmacniacz mocy odchylania poziomego na lampie EL81 (L_{14}), zasilający cewki odchylania poziomego. Lampa EY81 (L_{15}) — to normalnie stosowana dioda tłumiąca. Transformator wyjściowy odchylania poziomego, jak we wszystkich nowoczesnych odbiornikach, służy równocześnie do uzyskania wysokiego napięcia dla przyśpieszającej anody lampy obrazowej. Prostowanie wysokiego napięcia o częstotliwości 15 625 Hz odbywa się za pomocą diody EY51 (L_{16}).

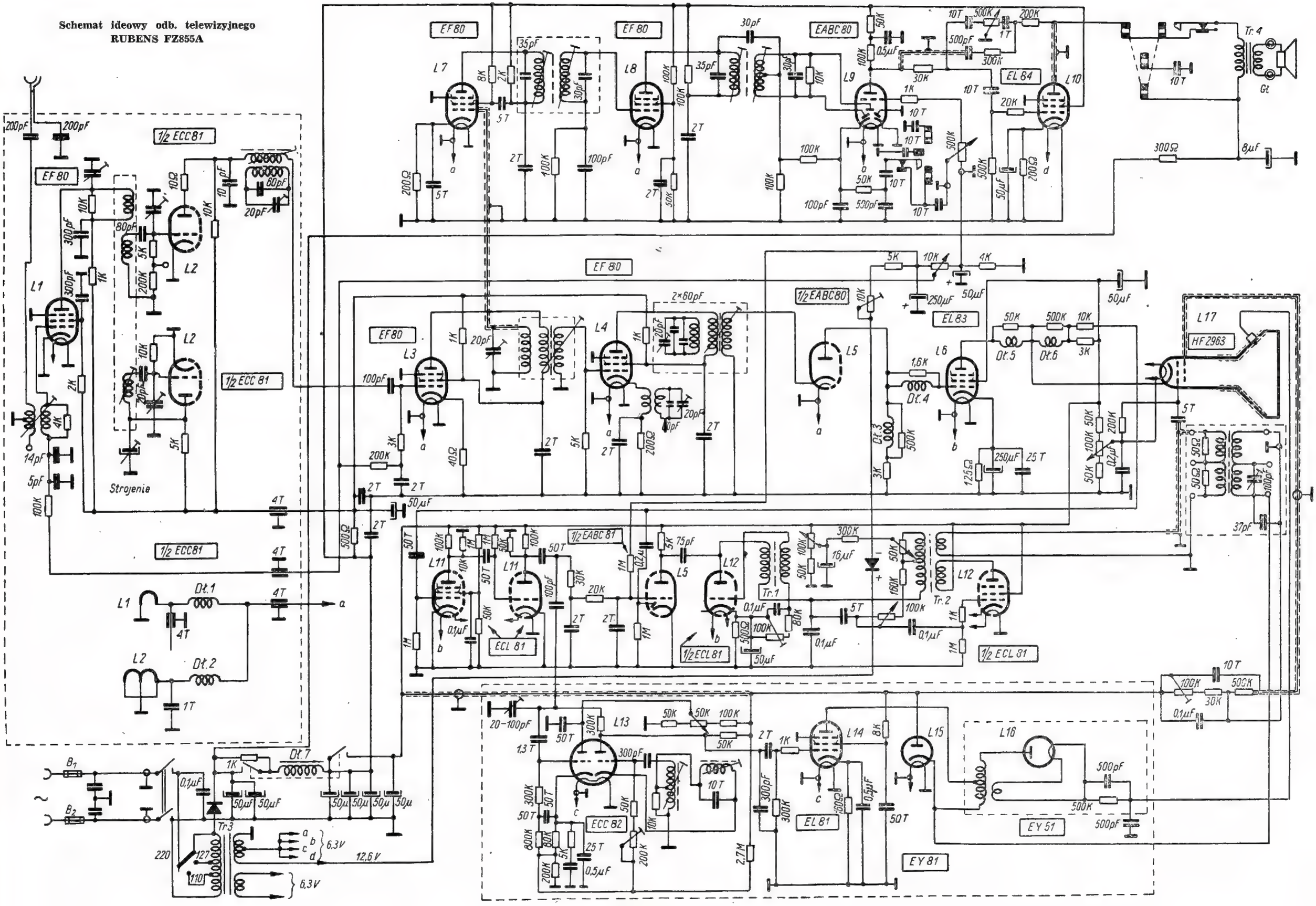
Na uwagę zasługuje to, że w transformatorze wyjściowym prądów odchylania poziomego nie zastosowano żadnego rdzenia ani z blach, ani z ferrytu. Cewki jego wykonane są jako powietrzne.

Impulsy synchronizujące generatory obu odchyleń pobrane z anody wzmacniaczy wizji (L_6), podane są poprzez kondensator 0,2 µF na drugą diodę lampy EABC81 (L_5), gdzie ulegają wstępnemu ograniczeniu oraz do siatki sterującej części pentodowej lampy ECL81 (L_{11}). Następuje tu wydzielenie impulsów synchronizacyjnych od częstotliwości wizyjnych i dalsze ich wzmocnienie, po czym przechodzą one do siatki ogranicznika na części triodowej tej samej lampy. Z anody ogranicznika impulsy synchronizacyjne ramki składają się na obwodzie całkującym (opornik 20 kΩ i kondensatory 2 x 2 T pF).

Impulsy ramki wzmacniane są w części triodowej lampy L_{13} i synchronizują generator samodławny odchylania pionowego.

Impulsy synchronizacyjne odchylania poziomego (linii) z anody lampy L_{11} dostają się na siatkę 1-ej triody lampy ECC82 (L_{13}), która pracuje jako wtórnik katodowy, podający impulsy synchronizujące linii na siatkę generatora samodławnego (druga trioda lampy L_{13}). Dla uzyskania znacznej

Schemat ideowy odb. telewizyjnego
RUBENS FZ855A



stabilizacji synchronizacji linii, zastosowano tu układ porównania fazy impulsów.

Zasilanie telewizora jest o tyle interesujące, że zastosowany tu transformator zasila jedynie włókna żarzenia lampy, natomiast napięcie anodowe całego odbiornika pobierane jest wprost z sieci prądu zmiennego i prostowane prostownikiem selenowym. Dzięki temu uzyskano znaczne oszczędności w zużyciu miedzi i odpowiednio zmniejszył się ciężar odbiornika.

Niektóre dane techniczne

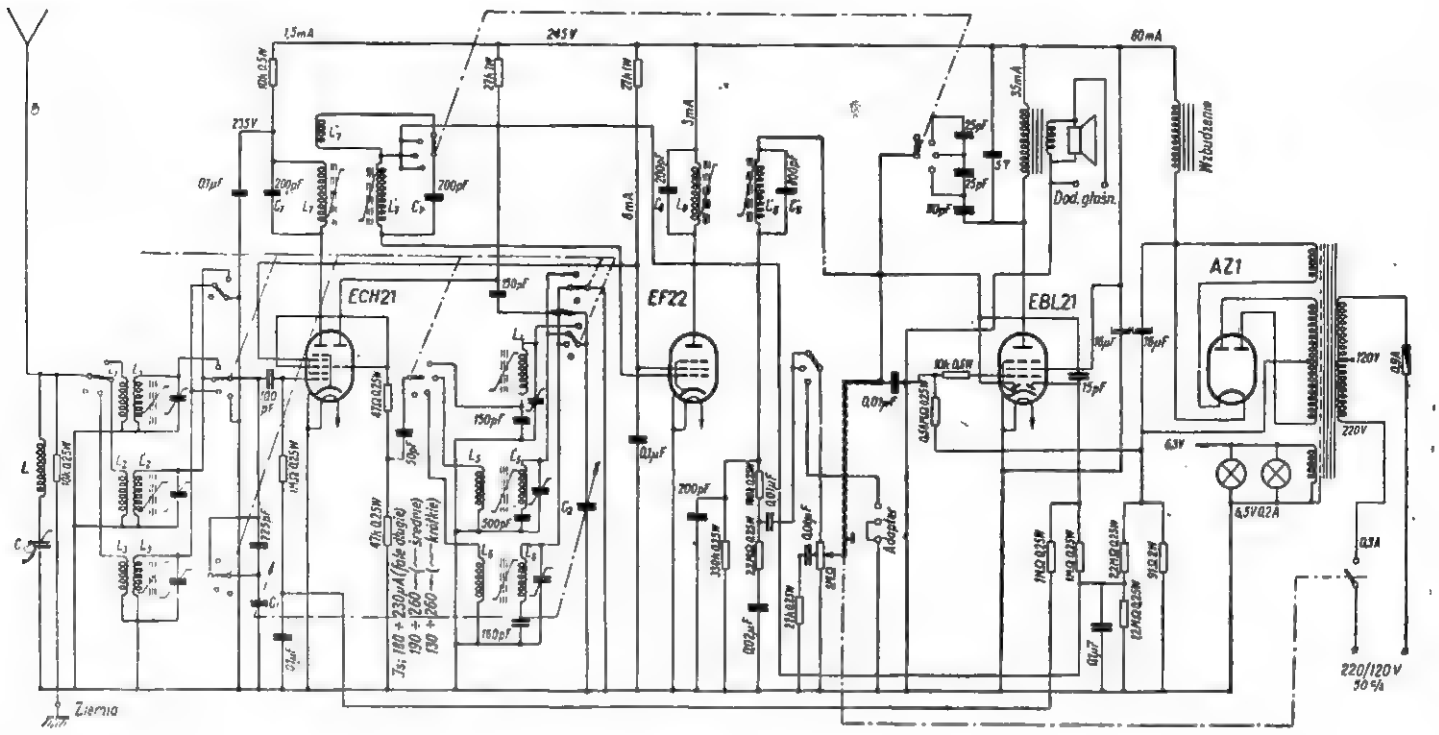
czułość dla f ≤ 160 MHz — 60 μV
częstotliwość pośrednia toru wizji 26,0 MHz
częstotliwość pośrednia toru fonii 19,5 MHz

Wymiary zewnętrzne

wysokość 490 mm
długość 575 mm
szerokość 570 mm
ciężar ok. 30 kg.

Przegląd schematów

NA życzenie grona radioamatorów zamieszczamy schematy i opisy interesujących ich układów odbiorczych, a mianowicie uproszczonego supera na lampach loktalowych oraz odbiornika na lampach radzieckich, szczególnie dobrze nadającego się do współpracy z adapterem. Obydwa układy nie są trudne do samodzielnego wykonania przez zaawansowanych radioamatorów.



Rys. 1

Zgodnie z życzeniem — podajemy tylko schematy zasadnicze wraz z ogólnym ich opisem. W razie potrzeby zamieścimy dodatkowo rysunki i wskazówki dotyczące samego montażu.

Schematy i opisy zamieszczamy w podanej na wstępie kolejności.

Rysunek 1 przedstawia schemat ideowy uproszczonego supera. Odbiornik ten ma 6 obwodów: dwa strojone (obwód wejściowy i oscylatora) i cztery pośredniej częstotliwości nastrojone na stałe. Pracuje na lampach:

ECH21 — heksoda-trioda (mieszacz i oscylator lokalny)
EF22 — pentoda (wzmacniacz pośredniej częstotliwości)
EBL21 — duodioda-pentoda (detektor i wzmacniacz mocy)
AZ1 — prostownik 2-połówkowy.

Do budowy odbiornika można użyć fabryczne zespoły cewkowe, stosowane np. w odbiornikach „Aga" lub „Syrena".

Obwód wejściowy tworzą zespoły cewkowe, które na poszczególnych zakresach częstotliwości są przełączane za pomocą przełącznika falowego.

Każdy zespół cewek jest nawinięty na oddzielnych karkasach z rdzeniami ferromagnetycznymi.

Sprzężenie z anteną jest indukcyjne; uzyskuje się je za pomocą cewek antenowych L_1, L_2 i L_3. Układ o takim sprzężeniu zapewnia najbardziej równomierne wzmocnienie w całym zakresie falowym.

Najkorzystniejsze sprzężenie z anteną dobiera się praktycznie przez ustawienie cewek antenowych i siatkowych w odpowiedniej od siebie odległości.

Na poszczególnych zakresach pracują więc oddzielne zespoły cewek, co znacznie upraszcza zestrojenie odbiornika

Na falach krótkich pracują cewki L_1 i L_1' z trymerem, na falach średnich — cewki L_2 i L_2' z trymerem, na falach długich — cewki L_3 i L_3' z trymerem.

Filtr *LC* w obwodzie anterowym działa zwierająco na prądy pośredniej częstotliwości, a tym samym zmniejsza możliwość powstawania dodatkowych zakłóceń (w postaci gwizdów — szczególnie na zakresach średnio- i długofalowych.

Kondensator obrotowy C_1 służy do strojenia obwodu wejściowego. Obwód ten jest sprzężony z siatką sterującą lampy ECH21 poprzez kondensator stały 100 pF. W lampie ECH21 służącej do przemiany częstotliwości część heksodowa pracuje jako mieszacz, a część triodowa — jako generator lokalny (heterodyna). Wewnątrz lampy następuje mieszanie sygnału wybieranego z anteny z sygnałem generatora lokalnego (heterodyny). W wyniku „mieszania" obu tych sygnałów w obwodzie anodowym mieszacza powstaje sygnał o częstotliwości pośredniej — stałej dla danego odbiornika.

Generator lokalny pracuje w dwu różnych układach zależnie od zakresu falowego. I tak: na falach krótkich — jako układ z dzieloną pojemnością (Collpits), a na pozostałych zakresach częstotliwości — jako układ o sprzężeniu indukcyjnym.

Obwód heterodyny tworzą:

— na falach krótkich — cewka L_4 z równolegle dołączonym trymerem oraz kondensatorem regulowanym (mikowy 160 pF)
— na średnich — cewka siatkowa L_5 i anodowa L_5' łącznie z trymerem i kondensatorem skracającym (mikowy, regulowany, 500 pF),
— na długich — siatkowa L_6 i anodowa L_6' z trymerem i regulowanym kondensatorem mikowym — 160 pF. Kondensatory C_1 i C_2 tworzą agregat.

W obwodzie anodowym mieszacza jest włączony pierwszy filtr pasmowy pośredniej częstotliwości, składający się z 2 obwodów (L_7, C_7 i L_7', L_7'', C_7'). Poprzez ten filtr prądy pośredniej częstotliwości są przenoszone na siatkę sterującą lampy EF22, spełniającej rolę wzmacniacza napięciowego pośredniej częstotliwości.

W obwodzie anodowym tej lampy (EF22) znajduje się drugi taki tam filtr pośredniej częstotliwości (L_8, C_8 i L_8', C_8'). Napięcie pośredniej częstotliwości jest zdejmowane z cewki L_8 i przekazywane na detektor (lewa dioda EBL21), a po detekcji — na siatkę sterującą pentodowej części lampy EBL21 (wzmacniacz mocy), a stąd poprzez transformator wyjściowy na głośnik.

Prawa dioda lampy EBL21 służy dla automatyki. W przypadku zastosowania fabrycznych zespołów cewkowych stosowanych w odbiornikach „Aga" — układ będzie przystosowany do odbioru na zakresach falowych:

I — fale krótkie 16 ÷ 52 m
II — fale średnie 195 ÷ 600 m
III — fale długie 700 ÷ 2000 m.

Zasilanie od sieci prądu zmiennego 110, 127, 220V (50 Hz).

Częstotliwość pośrednia odbiornika — 463 kHz. Głośnik dynamiczny ze wzbudzeniem, o średnicy membrany 200 mm.

Punkty ścisłego zestrojenia obwodów (wejściowego i oscylatora):

— fale długie — początek zakresu dla 374 kHz, koniec zakresu dla 175 kHz
— fale średnie — początek zakresu dla 1400 kHz,
— koniec zakresu dla 600 kHz,
— fale krótkie — początek zakresu dla 15,2 MHz.

Zestrojenie odbiornika rozpoczynamy od zestrojenia obwodów pośredniej częstotliwości. Do tego celu konieczny jest generator sygnałowy dający sygnał o częstotliwości 463 kHz (modulowany tonem akustycznym) oraz miernik poziomu napięcia wyjściowego, który przyłącza się odpowiednio do wyjścia odbiornika. Sygnał pośredniej częstotliwości doprowadzamy na siatkę sterującą lampy EF22, a następnie zestrajamy ostatni obwód częstotliwości pośredniej — obracając rdzeń cewki L_8' tak, aby na wyjściu uzyskać maksymalne wskazania miernika.

Podobnie zestrajamy następny obwód pośredniej (cewka L_8).

Po dokładnym zestrojeniu drugiego filtru — przenosimy sygnał pośredniej częstotliwości na siatkę mieszacza (lampa ECH21) i w podobny sposób zestrajamy pozostałe 2 obwody I filtru. Następnie przykładamy sygnał pośredniej częstotliwości do gniazdka antenowego i zestrajamy filtr *LC* za pomocą regulowanej pojemności *C* tak, aby uzyskać minimum wychylenia na mierniku podłączonym na wyjściu odbiornika.

Obwody wielkiej częstotliwości (wejściowy i oscylatora) zestrajamy na poszczególnych zakresach falowych dla podanych wyżej punktów ścisłego zestrojenia w sposób następujący:

Ustawiamy przełącznik zakresowy na fale długie, doprowadzamy sygnał z generatora o częstotliwości 175 kHz do gniazdka antenowego i ustawiamy kondensator strojeniowy (agregat podwójny) na końcu zakresu w punkcie ścisłego zestrojenia, któremu na skali odbiornika odpowiada częstotliwość 175 kHz. Najpierw stroimy obwód oscylatora, kręcąc kondensatorem skracającym 160 pF, tak aby uzyskać w tym punkcie maksymalny sygnał; potem dostrajamy obwód wejściowy, obracając rdzeń cewki L_2' aż do uzyskania maksymalnego poziomu sygnału na wyjściu.

Z kolei ustawiamy kondensator strojeniowy na początku zakresu w punkcie ścisłego zestrojenia, któremu na skali odbiornika odpowiada częstotliwość 374 kHz. Przestrajamy generator sygnałowy na częstotliwość 374 kHz i stroimy jednocześnie obwód oscylatora trymerem bocznikującym cewkę L_6' oraz trymerem bocznikującym cewkę obwodu wejściowego L_2' również na maksimum wychylenia miernika na wyjściu odbiornika. W podobny sposób zestrajamy odbiornik na pozostałych zakresach, z tym że na falach krótkich zestrojenie przeprowadza się tylko na początku zakresu, tj. w punkcie ścisłego zestrojenia.

A. S.

* * *

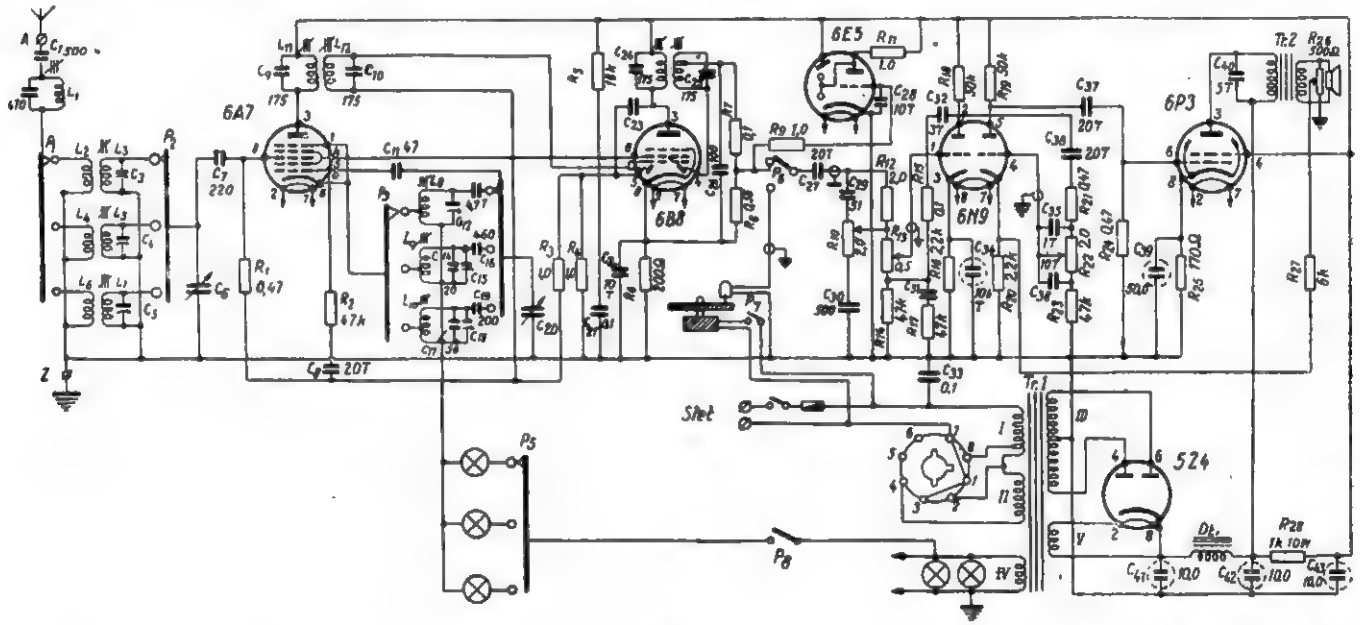
Rysunek 2 przedstawia schemat ideowy, a rys. 3 — schemat blokowy drugiego z kolei opisywanego układu. Przeanalizowanie ich pozwala w zupełności na sformułowanie samego opisu układu.

Na wejściu znajduje się obwód drgań (cewki L_3, L_5, L_7 i kondensator C_6). Trymery C_3, C_4, C_5 służą do dostrojenia poszczególnych obwodów do rezonansu. Sprzężenie anteny z obwodem wejściowym — indukcyjne (cewki L_2, L_4, L_8). Najkorzystniejsze sprzężenie osiąga się przez ustawienie cewek (antenowych i siatkowych) w odpowiedniej od siebie odległości. Na każdym zakresie falowym pracują odpowiednio przełączane zespoły cewek. Ułatwia to oczywiście samą naprawę i zestrojenie odbiornika. Na zakresie długofalowym pracuje cewka L_6 i L_7, na średniofalowym — cewka L_4 i L_5, na krótkofalowym — cewka L_2 i L_3. Każdy zespół tych cewek nawinięty jest na oddzielnym karkasie, wewnątrz którego znajduje się rdzeń ferromagnetyczny.

Filtr L_1 C_2 w obwodzie antenowym bocznikuje prądy pośredniej częstotliwości do masy, zabezpieczając przed powstawaniem zakłóceń (gwizdów).

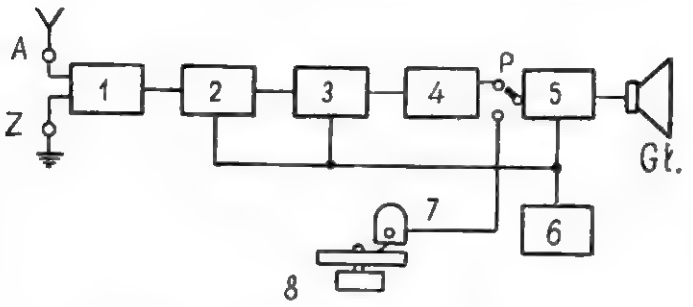
Cewki obwodu wejściowego są sprzężone z siatką sterującą lampy V_1 (6A7) poprzez kondensator C_7. R_1 to opornik upływowy w siatce sterującej tej lampy.

wzmocnienia pośredniej częstotliwości. Napięcie zasilające na siatkę ekranującą tej lampy jest dostarczane przez opornik R_5, podobnie jak dla lampy V_1, zaś ujemne napięcie na siatkę sterującą powstaje na oporniku R_6 włączonym w obwód katodowy lampy. Kondensator blokujący C_{22} przeciwdziała osłabianiu wzmocnienia.



Rys. 2

W trójpunktowym układzie oscylatora — jako anoda wykorzystana jest siatka ekranująca lampy 6A7, a dodatnie napięcie na tę siatkę dostarczane przez opornik R_5. Dla zapewnienia prawidłowej pracy oscylatora siatka ekranująca lampy V_1 powinna być uziemiona dla prądów wielkiej częstotliwości. W tym też celu zastosowano kondensator C_{21}.



Rys. 3. Schemat blokowy układu: 1 — wejście, 2 — przemiana częstot., 3 — wzmacniacz pośr. częstot., 4 — detektor, 5 — wzmacniacz mocy, 6 — prostownik, 7 — adapter, 8 — motorek gramofonowy

Obwód oscylatora składa się z cewek L_8, L_9, L_{10} i trymerów C_{20}, C_{12}, C_{15}, C_{18}. Kondensatory C_{13}, C_{16} i C_{19} służą do zachowania tzw .współbieżności strojenia obwodu wejściowego i obwodu oscylatora, a C_6 i C_{20} (agregat podwójny) — do strojenia odbiornika. Kondensator C_{11} i opornik R_1 zapewniają stabilność pracy oscylatora i równomierność amplitudy drgań oscylatora na poszczególnych zakresach. W anodzie lampy V_1 znajduje się I filtr pośredniej częstotliwości, składający się z 2 obwodów nastrojonych na 465 kHz (L_{11} C_9 oraz L_{12}, C_{10}). Prądy pośredniej częstotliwości z obwodu anodowego lampy V_1 przedostają się poprzez ten filtr na siatkę sterującą pentodowej części lampy V_2 (6B8), stanowiącej pierwszy stopień

W obwodzie anodowym lampy V_2 znajduje się II filtr pośredniej częstotliwości (L_{13}, C_{24} oraz L_{14}, C_{25}), taki sam, jak w anodzie lampy V_1. Napięcie pośredniej częstotliwości jest zdejmowane tylko z części drugiego obwodu filtru (L_{14}, C_{25}), co ma na celu zmniejszenie tłumienia obwodu i zwiększenie jego selektywności. Przy prawidłowym dobraniu miejsca odgałęzienia zwojów można uzyskać dostatecznie dużą selektywność i wzmocnienie. Napięcie pośredniej częstotliwości z tego obwodu przedostaje się na diodę detekcyjną (prawą) lampy 6B8. Szeregowo połączone oporniki R_7 i R_8 stanowią jej obciążenie; podczas demodulacji wskutek przepływu składowej małej częstotliwości powstają na nich spadki napięć. Składowa wielkiej częstotliwości jest odprowadzana poprzez kondensator C_{26} do masy. Spadki napięć na oporniku R_8 są podawane (poprzez przełącznik P_6 ustawiony w pozycji „Odbiór") na siatkę sterującą wzmacniacza napięciowego małej częstotliwości.

Lewa dioda lampy 6B8 jest przeznaczona do automatycznej regulacji wzmocnienia (ARW). Zaczyna się ona od momentu, w którym napięcie sygnału jest większe od napięcia opóźniającego (tj. od — 1,5 V); zatem przy odbiorze słabych sygnałów system ARW nie działa, a wobec tego czułość aparatu przy odbiorze słabych stacji nie obniża się. Natomiast w przypadku odbierania silnych stacji działanie ARW powoduje obniżenie czułości aparatu, co chroni od przesterowania. Stanowiący obciążenie lewej diody opornik R_4 jest podłączony jedną końcówką do anody diody, drugą — do masy. Spadek napięcia na oporniku R_6 zapewnia napięcie opóźniające na lewą diodę. Automatyką objęte są również lampy V_1 i V_2. Na oporniku obciążenia anody detekcyjnej powstaje napięcie małej częstotliwości, które poprzez kondensator C_{29} podawane jest na siatkę lampy 6N9 (podwójna trioda).

W opisywanym odbiorniku występuje 3-stopniowe wzmocnienie małej częstotliwości. Pierwsze dwa stopnie — to wzmacniacze napięciowe małej częstotliwości (podwójna

trioda 6N9), pozostały stopień jest wzmacniaczem mocy (6P3). Zastosowane we wzmacniaczu małej częstotliwości ujemne sprzężenie zwrotne ma na celu zmniejszenie zniekształceń nieliniowych, a mostki kompensacyjne — regulację barwy tonu. Trzystopniowe wzmocnienie okazuje się tu konieczne z uwagi na dość silne ujemne sprzężenie zwrotne, jakie zastosowano dla zapewnienia dobrej charakterystyki. Mostek kompensacyjny dla wysokich i niskich tonów składa się z potencjometra R_{10}, kondensatorów C_{29} i C_{30} oraz opornika stałego R_{12}. Przez ustawienie ślizgacza potencjometra R_{10} w pozycji skrajnie górnej uzyskuje się uwypuklenia tonów wysokich, a w skrajnie dolnej — tonów niskich. Napięcie akustycznej częstotliwości kieruje się poprzez regulator siły głosu (R_{13}) na siatkę sterującą drugiej triody lampy V_3 (6N9). Dodatkową barwę dźwięku wprowadza ujemne sprzężenie na mostku kompensacyjnym (C_{32}, R_{15}, C_{31}, R_{17}) między anodą lewej triody lampy V_3 a jej siatką sterującą.

Przy ustawieniu ślizgacza regulatora R_{13} w górnej pozycji całkowita oporność potencjometra zostaje włączona w mostek ujemnego sprzężenia. W rezultacie oddziaływanie tego sprzężenia jest nieznaczne i praktycznie będzie ono do pominięcia. Natomiast po ustawieniu ślizgacza w pozycji dolnej oddziaływanie tego sprzężenia będze maksymalne. Wielkości kondensatorów i oporności mostka ujemnego sprzężenia są tu tak dobrane, aby napięcia ujemnego sprzężenia dla częstotliwości od 10 000 ÷ 400 Hz były możliwie równomierne, a poniżej 400 Hz dość ostro spadały.

Ujemne napięcie na siatkę sterującą lewej triody lampy 6N9 powstaje jako spadek napięcia na oporniku R_{16} zablokowanym kondensatorem C_{34} (10 μF); kondensator ten służy do bocznikowania prądów akustycznej częstotliwości bezpośrednio do masy, aby nie wywoływały one na oporniku R_{16} dodatkowego spadku napięcia, to znaczy, aby nie osłabiały wzmocnienia niskich tonów.

Znajdujący się w obwodzie anodowym lampy V_3 opornik R_{18} spełnia rolę obciążenia tej lampy. Powstające na oporniku R_{18} napięcie częstotliwości akustycznej jest przekazywane poprzez kondensator C_{36} i regulator niskich tonów (R_{22}) na siatkę sterującą prawej triody lampy V_3. Od pojemności kondensatora C_{36} zależy jakość odtwarzania niskich tonów. Przy małej pojemności — jakość odtwarzania tonów nistkich będzie gorsza. Zwykle pojemność C_{36} dobiera się w granicach 10 000 pF ÷ 0,1 μF.

W obwodzie siatki sterującej prawej triody włączony jest regulator niskich tonów (R_{22}, C_{35}, C_{38}, oporniki stałe R_{21} i R_{23}, które łącznie stanowią dzielnik napięć oporowo-pojemnościowy). Barwę tonu reguluje się przez odpowiednie ustawienie ślizgacza opornika R_{22} (w górnym położeniu — uwypuklenie niskich tonów). Między katodą prawej triody lampy V_3, a wyjściem lampy mocy (6P3) występuje dodatkowe sprzężenie zwrotne regulowane potencjometrem R_{26}.

Spadki napięć małej częstotliwości powstające na oporniku R_{19} w obwodzie anodowym prawej triody lampy V_3 są przekazywane poprzez kondensator C_{37} na wzmacniacz końcowy (siatka sterująca lampy 6P3). Opornik R_{25} w obwodzie katodowym lampy V_4, zablokowany kondensatorem elektrolitycznym C_{39}, dostarcza ujemnego napięcia dla siatki sterującej tej lampy. Opornik R_{34} w siatce tej lampy spełnia rolę opornika upływowego siatki.

Uzwojenie pierwotne transformatora wyjściowego jest zablokowane kondensatorem C_{40}. Przez zastosowanie kondensatora C_{40} uzyskuje się na wyjściu lampy końcowej w przybliżeniu stałą oporność obciążenia.

Zasilacz odbiornika pracuje na lampie 5Z4 z dwupołówkowym prostowaniem. Filtr 2-członowy (C_{41}, C_{42}, dławik $Dł$, R_{38} i C_{43}) zapewnia lepszą filtrację. Anoda lampy końcowej jest zasilana z pierwszego członu filtracyjnego, a anody pozostałych lamp — z drugiego członu.

Dla zmniejszenia zakłóceń z sieci zasilającej — jeden z końców uzwojenia pierwotnego transformatora sieciowego jest zablokowany kondensatorem stałym C_{33} (0,1 μF).

Jako elektronowy wskaźnik strojenia użyta jest lampa 6E5.

M. W.

BUŁGARSKIE DYPLOMY DLA KRÓTKOFALOWCÓW

W Bułgarii ustanowiono dyplomy dla krótkofalowców za łączności i nasłuchy krajów obozu pokoju. Jest to dyplom RDS (dla nadawców) i SDS (dla nasłuchowców). Każdy z nich podzielony jest na dwie klasy.

Aby uzyskać RDS-II lub SDS-II trzeba wypracować 150 punktów i QSL z 23 okręgów, a mianowicie: LZ1; LZ2; SP (3 okr.); YO (3 okr. OK1; OK2; OK3, DM; HA; UA1, UA2; UA3; UA4; UA6; UA9 lub UAØ; UB5; UC2 lub UD6 lub UF6 lub UG6; UH8 lub UJ8 lub UL7 lub UM8; UN1 lub UO5; UP2 lub UQ2 lub UR2.

Dla uzyskania RDS-I lub SDS-I trzeba wypracować 300 punktów i QSL z 34 okręgów: LZ1; LZ2; SP (3 okręgi); OK1, OK2; OK3; HA (2 okręgi); YO (5 okręgów); DM; UA1; UA2; UA3; UA4; UA6; UA9; UAØ; UB5; UC2; UD6 lub UF6; UG6; UH8 lub UI8; UN1; UM8; UO5; UP2; UQ2; UR2.

Zależnie od stopnia trudności za QSL z różnych okręgów uzyskuje się różną ilość punktów. I tak:

— za QSL z SP; HA; OK; LZ; DM; YO; UA1-6; UB5; UC2; UN1; UO5; UP2; UQ2; UR2 — 1 pkt;

— za QSL z UD6 i UG6 — 2 pkt.

— za QSL z UA9 i UF6 — 3 pkt.

— QSL z UAØ, UH8, UI8, UJ8, UL7, UM8 po 4 pkt.

Punktowanie takie obowiązuje dla pasm 7 i 14 MHz, natomiast za QSL z pasm 3,5 MHz i 21 MHz — punkty liczy się podwójnie, a z pasm 1,75 MHz i 28 MHz — potrójnie.

SP2-104

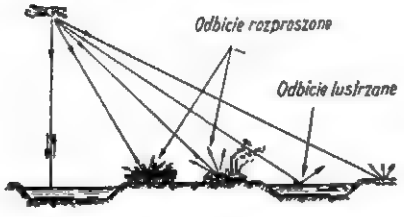
Z obsługi radiowej ostatniego Wyścigu Pokoju. Stacja SP5KAB/1 na punkcie obserwacyjnym przy Placu Konstytucji w Warszawie. Ze słuchawkami na uszach siedzi SP5BQ

Zasada działania urządzeń radiolokacyjnych (radar)

Dokończenie

ODBICIA FAL CENTYMETROWYCH OD POWIERZCHNI ZIEMI

WSPOMNIELIŚMY już uprzednio, że fale radiowe krótkie rzędu kilku centymetrów zachowują się podobnie jak fale świetlne. Są więc odbijane w różny sposób zależnie od tego, na jaką powierzchnię padają; odbicie może wystąpić z pewnym rozproszeniem (we wszystkich kierunkach), lub też w jednym kierunku, podobnie jak światło odbijane przez zwierciadło. Ten drugi rodzaj odbicia występuje wówczas, gdy fala napotyka na swej drodze gładkie powierzchnie (np. powierzchnię wody — rys. 11). Wtedy od-



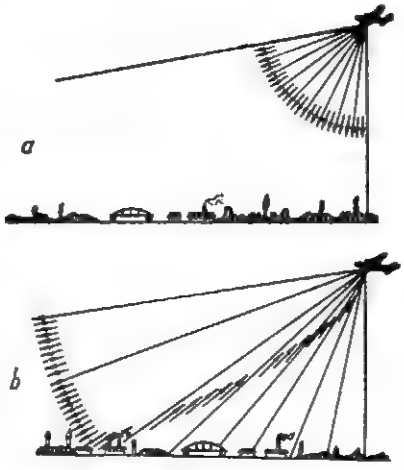
Rys. 11. Odbicia fal centymetrowych od różnych rodzajów powierzchni

bija się według znanego prawa: kąt padania równa się kątowi odbicia. Rozpraszająco natomiast odbijają lasy, krzewy, łąki, zorana ziemia, zabudowania itp. Przy odbiciu fali w wielu kierunkach mała tylko część energii kieruje się z powrotem ku antenie radaru, Jest to energia fali odbitej.

Przy odbiciu lustrzanym energia ta równa się zeru, z wyjątkiem przypadku, gdy antena znajduje się na drodze fali odbitej, to jest gdy powierzchnia lustrzana znajduje się bezpośrednio pod samolotem (rys. 11).

Intensywność odbicia od powierzchni ziemi jest bardzo różna, zależy bowiem od rodzaju tej powierzchni. Zabudowania odbijają inaczej niż łąka lub las. Ta właściwość odbijania fal umożliwia uzyskanie na ekranie lampy obrazu tego obszaru, który objęty jest promieniowaniem urządzenia radarowego.

Antena po wysłaniu impulsu wielkiej częstotliwości, biegnącego w przestrzeni pod kątem przestrzennym promieniowania reflektora, przejmuje w następnej chwili impuls pochodzący z odbicia. Na rysunku 12 pokazano częściowy przebieg promieniowania jednego impulsu; na rysunku 12a — moment, w którym czoło fal radiowych wypromieniowanych przez antenę znajduje się na połowie wysokości samolotu. Na rysunku 12b widać fale częściowo już od-



Rys. 12. Rozchodzenie się wypromieniowanego i odbitego sygnału

bite przez powierzchnię znajdującą się bezpośrednio pod samolotem oraz przez powierzchnie sąsiednie, przy czym do miejsc dalszych czoło fali jeszcze nie dotarło. Powrotny impuls trwa tak długo, dopóki wypromieniowane fale nie zostaną odbite przez ostatni punkt położony w określonym okręgu koła. Ten okrąg będzie granicą „widzenia" urządzenia radarowego.

Jak widać — impuls energii elektromagnetycznej wypromieniowany w przeciągu nadzwyczaj krótkiego czasu, odbijany jest kolejno przez coraz dalsze punkty powierzchni ziemi, i w wyniku tego przyjmowany na wejściu odbiornika przez czas znacznie dłuższy. Czas trwania przychodzącego sygnału jest proporcjonalny do odległości, w jakiej znajduje się samolot od punktu położonego najdalej, tzn. na linii „horyzontu widzenia" radaru.

Podawaliśmy uprzednio, że antena obraca się z szybkością około 20 obr/min. Łatwo więc obliczyć wielkość kąta, o jaki obróci się antena w czasie promieniowania, a następnie przyjmowania sygnału odbitego od obiektu oddalonego na przykład o 300 km. Po przeliczeniu okaże się, że kąt ten jest bardzo mały i wynosi 0,24°.

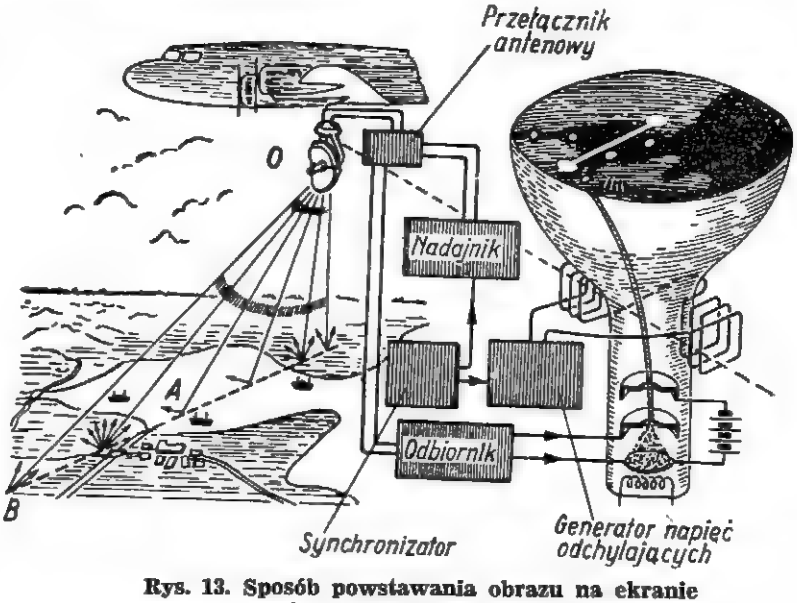
Jeżeli szybkość samolotu wynosi 360 km/godz., to w czasie w jakim impuls przejdzie odległość np. 300 km i wróci z powrotem do anteny — samolot przeleci zaledwie 20 cm.

TWORZENIE SIĘ OBRAZU NA EKRANIE

Na rysunku 13 pokazano schematycznie przebieg tworzenia się obrazu na ekranie.

Antena i cewki odchylające lampy oscylograficznej związane są między sobą specjalnym urządzeniem, zapewniającym jednakową ich szybkość obrotową. Do utrzymania ściśle określonej kolejności rozpoczynania pracy przez poszczególne elementy urządzenia radiolokacyjnego służy synchronizator.

Z chwilą otrzymania impulsu początkowego z synchronizatora, nadajnik wysyła falowodem do anteny impuls ener-



Rys. 13. Sposób powstawania obrazu na ekranie lampy oscylograficznej

gii wielkiej częstotliwości, dużej mocy (rys. 13). Po wypromieniowaniu impulsu zaczynają dochodzić do anteny sygnały odbite kolejno od różnych punktów na ziemi, poczynając od punktu najbliższego. Sygnały te zostają w odbiorniku wzmocnione i przetworzone, w rezultacie czego na wyjściu pojawia się napięcie, które z kolei zostaje doprowadzone do elektrody kierującej jasnością plamki świetlnej na ekranie lampy.

Po wypromieniowaniu impulsu synchronizator uruchamia generator drgań piłowych i do cewek odchylających lampy zaczyna płynąć prąd. Narastając stopniowo — odchyla on proporcjonalnie do swej wartości wiązkę promieni, wskutek czego plamka na ekranie przesuwa się od środka ku krawędzi. W czasie przesuwania się plamki zmienia się jej jasność w zależności od siły odbieranego sygnału.

Na rysunku 13 przedstawiono moment opromieniowywania powierzchni zatoki, wybrzeża i najbliższej okolicy. Odbicia od powierzchni wody nie wywołują prawie żadnego jasnego śladu na ekranie, gdyż woda odbija impulsy nie w tym kierunku, w jakim znajduje się antena. Przy odbiciach od wybrzeża część energii zostaje skierowana do anteny, w wyniku czego plamka na ekranie staje się jaśniejsza i pozostawia za sobą świecącą linię. Przy odbiciach od zabudowań intensywność świecenia jeszcze bardziej wzrasta i na ekranie pojawiają się krótkie jaskrawe plamki. W chwili, gdy wiązka promieni osiąga krawędź ekranu, prąd w cewkach odchylających natychmiast spada i wiązka momentalnie powraca do położenia środkowego. W taki sposób wiązka kreśli na ekranie cieniowane linie, których jasność świecenia odpowiada sile odbitego sygnału.

Ekran lampy ma tę właściwość, że świecenie nie zanika natychmiast po przesunięciu się plamki w inne miejsce. W rezultacie — w ciągu jednego obrotu anteny cały ekran zostaje pokryty mniej lub więcej jasnymi punktami plamki świetlnej, składającymi się na obraz opromieniowanego reflektorem miejsca.

Urządzenie radiolokacyjne takiego typu zapewnia więc widzialność kołową, nanosząc na ekran wszystko to, co antena „widzi" w każdym kierunku swego promieniowania.

ODLEGŁOŚĆ WIDZENIA

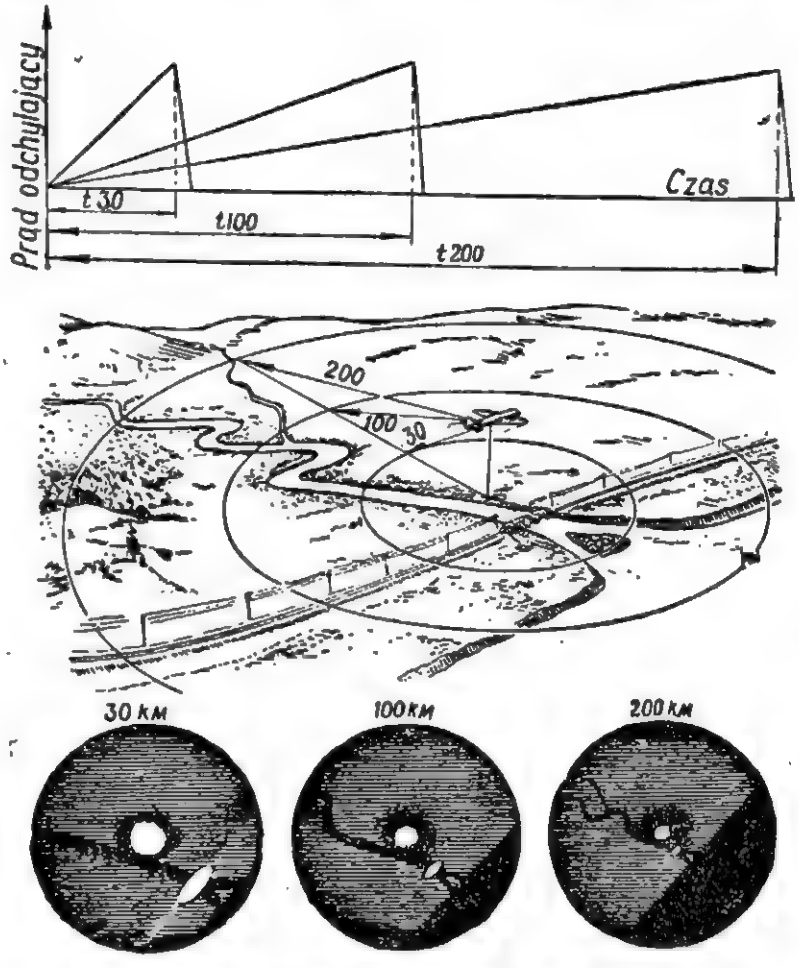
Powierzchnia ziemi, nad którą przelatuje samolot, wyobrażona jest na ekranie w pewnej określonej skali. W lotniczym urządzeniu radarowym — dla zwiększenia wyrazistości obrazu odległość widzenia może być zmieniana.

Ażeby obiekty odtwarzane na ekranie nie były zbyt małe, zmniejsza się odległość widzenia (ograniczenie horyzontu widzenia). Duża skala konieczna jest bowiem dla bardzo dokładnej obserwacji w granicach niedużego wycinka terenu.

Odległość widzenia zależy tu od szybkości odchylania się wiązki elektronów w polu magnetycznym. Dla lepszego zrozumienia powrócimy jeszcze do rysunku 13.

na przykład od punktu *B*; w tym przypadku odległość widzenia byłaby równa *OB*, co — jak widzimy — oznacza objęcie tym samym ekranem większego pola widzenia. Im szybciej porusza się plamka, tym odległość widzenia jest mniejsza i na odwrót.

Szybkość przesuwania się plamki po linii promienia ekranu określona jest czasem narastania prądu w cewkach odchylających (patrz rys. 9 w poprzednim numerze RADIOAMATORA). Im większy ten czas, tym wolniej przesuwa się plamka na ekranie. Dlatego też



Rys. 14. Zmiany odległości widzenia

Po wypromieniowaniu impulsu przez antenę, wiązka elektronów rozpoczyna swoją drogę od środka ekranu, tworząc obraz w tym kierunku, z którego zaczynają dobiegać odbite sygnały.

Załóżmy, że w chwili gdy wiązka odchyliła się od środka ku krawędzi, do anteny doszło odbicie od punktu *A*, tj. od wybrzeża zatoki. W tym przypadku odległość widzenia równa jest *OA*, ponieważ na krawędzi ekranu występują punkty odpowiadające obiektom w odległości *OA*. Gdyby wiązka elektronów odchylała się wolniej, to po upływie czasu, jaki potrzebny jest na jej przejście do krawędzi ekranu, wystąpiłoby odbicie od punktów bardziej odległych, dla zmiany odległości widzenia należy zmienić warunki pracy generatora drgań piłowych. Zęby piły muszą mieć odstępy krótsze lub dłuższe, i co z tym idzie — różne pochylenia (rysunek 14).

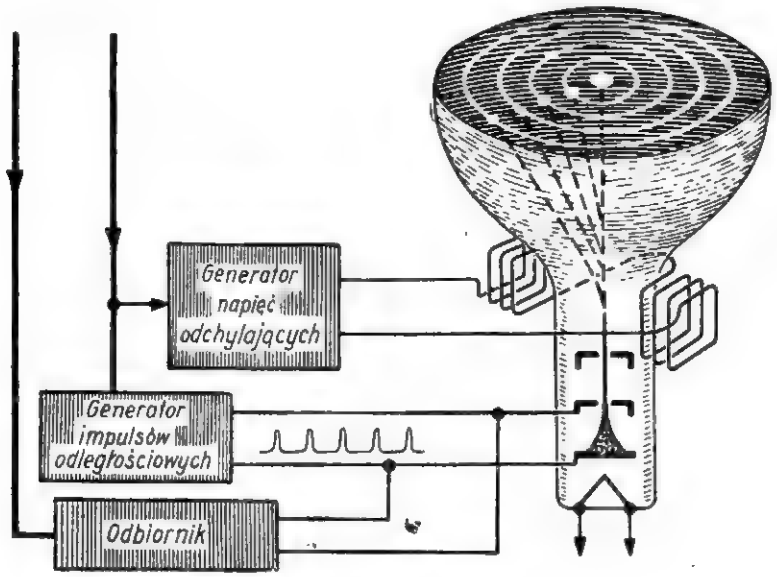
Odległość widzenia może być zmieniana w granicach od kilku do setek kilometrów. Przełącznik dla zmiany odległości widzenia ma zazwyczaj kilka pozycji. Po odpowiednim przestawieniu go zmieniają się warunki pracy generatora drgań piłowych, w wyniku czego zaczynają powstawać zęby w czasie odpowiadającym określonej odległości, np. 30, 100, lub 300 km, odnotowanej na skali przełącznika.

Obliczmy czas narastania prądu w cewkach odchylających dla odległości widzenia np. 30 km. Dla takiej odległości widzenia czas odchylenia plamki powinien być równy okresowi przejścia wypromieniowanego impulsu do ziemi, odbicia się i powrotu do anteny. Czas ten wyniesie:

$$t = \frac{2 \cdot 30 \text{ km}}{300\,000 \text{ km/sek}} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ sek} = 200 \text{ mikrosekund.}$$

POMIAR ODLEGŁOŚCI I KIEROWANIE LOTU NA OKREŚLONE OBIEKTY

Dla ustalenia odległości dzielących samolot od obserwowanych na ekranie obiektów terenowych służą tzw. koła odległościowe, tworzone na tym samym ekranie. Sposób tworzenia tych kół uwidoczniono na rysunku 15. Służy do tego celu specjalny układ elektryczny, tzw. generator impulsów odległościowych. Wytwarza on krótkie impulsy napięcia doprowadzane do elektrody kierującej jasnością plamki. W chwili pojawienia się takiego impulsu o potencjale dodatnim, gęstość wiązki elektronów zwiększa się na bardzo krótką chwilę i na ekranie pojawia się wówczas świecący punkt. Położenie tego punktu jest uzależnione od wielkości prądu odchylającego i kąta przesunięcia obracających się nieustannie cewek.



Rys. 15. Powstawanie kół odległościowych

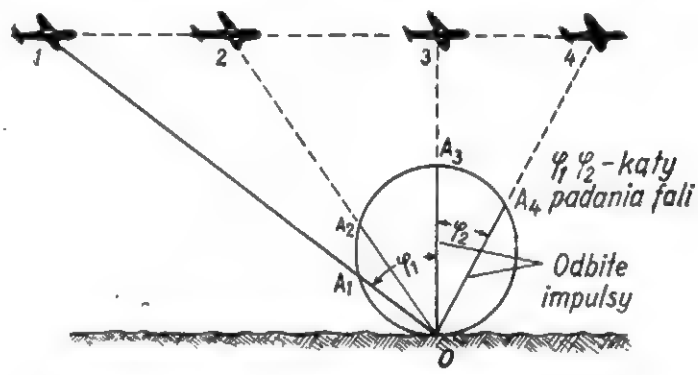
Załóżmy, że pierwszy impuls z generatora impulsów odległościowych podaje się na elektrodę kierującą równocześnie z pojawieniem się prądu odchylającego. Wtedy pierwszy punkt świecący wystąpi w środku ekranu. Po zwiększeniu się natężenia prądu w cewkach do pewnej wielkości, generator wyśle następny impuls; wówczas jednak wiązka elektronów będzie już nieco odchylona i na linii odchylenia pojawi się następny punkt świecący. Jeśli na przykład w każdej piątej części drogi, jaką przebywa wiązka od środka do krawędzi ekranu, podawane będą krótkie dodatnie impulsy napięcia, to na linii promieniowej ekranu wystąpi pięć świecących punktów. Przy regularnym podawaniu impulsów odległościowych w każdym cyklu odchylającym i przy jednoczesnym obracaniu cewek odchylających pojawią się na ekranie cztery współśrodkowe koła (piąty punkt tworzy środek). W przypadku, gdy pierwsze (od środka) koło będzie odpowiadać punktom położonym w odległości 5 km od samolotu (miejscem położenia samolotu jest środek ekranu), następne koło przypadnie dla odległości 10 km itd. Po zmianie pozycji przełącznika odległości zmienią się warunki pracy generatora, który będzie wysyłać impulsy w takich odstępach czasu, aby odstępy między kołami odpowiadały nowej skali obrazu, a więc 10, 20 lub 30 km itd.

Rys. 16. Ekran radaru ze skalą i kołami odległościowymi

W celu łatwiejszego ustalenia kierunku lotu umieszcza się wokół ekranu skalę z podziałką od 0° — 360°. Od środka ekranu w kierunku podziałki przebiega świecąca linia — linia kursu. Jeśli przedstawiony na ekranie obiekt znajdzie się dokładnie na tej linii, oznacza to, że samolot leci w kierunku na dany obiekt. Jeśli natomiast obiekt rzutuje swój obraz z prawej strony linii, oznacza to, że obiekt znajduje się na prawo itd. Widok ekranu z kołami odległościowymi, linią kursu i skalą wokół ekranu przedstawiony jest na rysunku 16.

ZALEŻNOŚĆ ODBICIA FALI OD KĄTA PADANIA I RODZAJU POWIERZCHNI

Jasność poszczególnych punktów na ekranie zależy — jak wiemy — od impulsów powrotnych, a te z kolei — od rodzaju powierzchni odbijającej i kąta, pod jakim jest ona ustawiona do kierunku nadchodzącej fali. Zależność wielkości odbitych sygnałów od kąta padania dla powierzchni nierównej przedstawiona jest na rysunku 17.

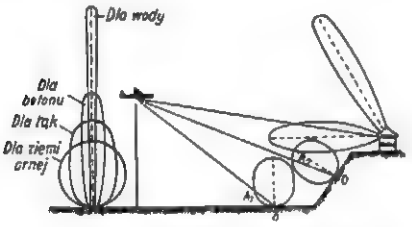


Rys. 17. Zależność wielkości odbitych impulsów od kąta padania na nierówną powierzchnię

Długość strzałek na rysunku jest proporcjonalna do wielkości odbitego sygnału. W położeniu samolotu, przy którym kąt padania równy jest φ_1, wielkość odbitego sygnału przedstawia strzałka OA. Dla następnych położeń samolotu wielkość odbitych sygnałów przedstawiono strzałkami OA_2, OA_3, OA_4. Połączenie końców tych strzałek dla wszystkich kierunków odbicia utworzy krzywą w kształcie elipsy.

W zależności od stopnia nierówności powierzchni elipsa będzie mniej lub więcej wydłużona. Na przykład, dla gładkiej powierzchni pasa startowego lotniska krzywa obrazująca stopień odbicia fali w różnych kierunkach będzie miała kształt elipsy bardziej wydłużonej, niż dla całego lotniska pokrytego trawą. Dla powierzchni lustra wody krzywa odbicia utworzy elipsę jeszcze bardziej rozciągniętą.

Krzywe odbicia dla różnych pod względem gładkości powierzchni są przedstawione na rysunku 18. Pokazano również tam zależność wielkości powrotnego sygnału od kąta padania. Z rysunku tego widać, że promieniowanie anteny obejmuje także wzgórze zwrócone pochyłością do samolotu. Załóżmy, że nierówność powierzchni na równinie jest taka sama, jak na stoku wzgórza. Czy miejsca te wystąpią na ekranie z jednakową jasnością? Odbicie od pochyłości w kierunku samolotu jest znacznie intensywniejsze i miejsce to będzie widoczne na ekranie jako linia jaśniejsza.

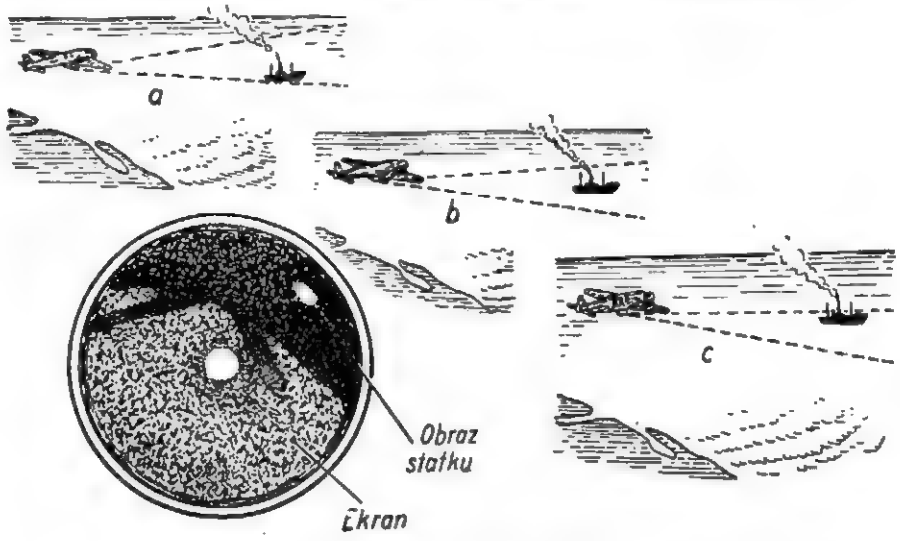


Rys. 18. Zależność wielkości odbitego sygnału od położenia powierzchni odbijającej

Jeżeli wielkość sygnału odbitego od stoku góry nie jest jeszcze tak bardzo zależna od kąta padania, to już wielkość sygnału odbitego od ścian i dachów budynków może zmieniać się w szerokich granicach. Obserwuje się tu zjawisko podobne do błysków światła odbijanego przez szyby okienne przy zachodzie słońca. Podobne „błyski" prócz ścian i dachów może wywołać wzburzona powierzchnia wody, gdy odbicia pochodzą od grzbietów dużych fal.

Obraz miasta na ekranie — to wielka ilość „błysków" od poszczególnych zabudowań, ścian lub dachów, których płaszczyzny są prostopadłe do kierunku padających na nie fal.

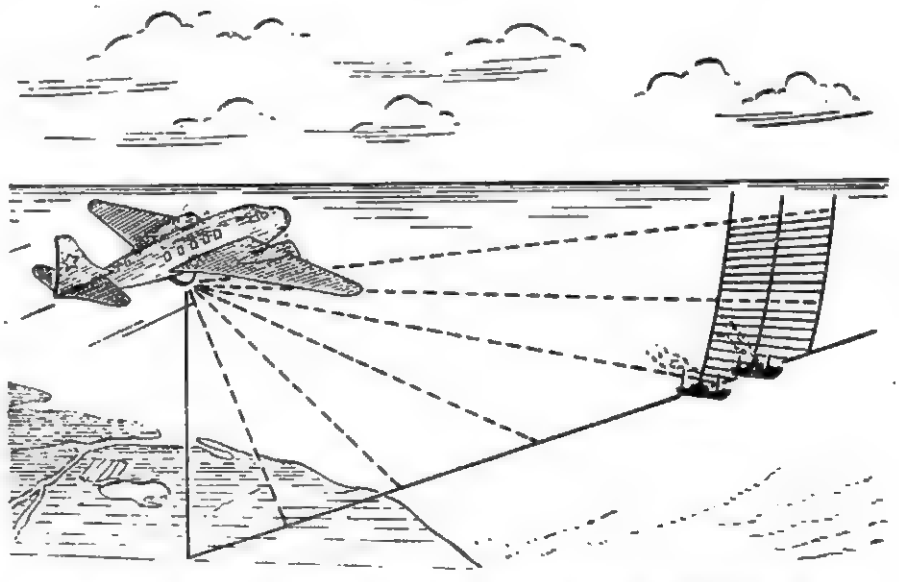
Należy zaznaczyć, że obiekty znajdujące się na ziemi rzutują na ekran znacznie więcej jaskrawych plam, niż to jesteśmy w stanie stwierdzić wzrokowo przy oświetleniu słonecznym. Dzieje się tak dlatego, że dla fali radiowej jest wśród obiektów więcej takich, które odbijają jak zwierciadło. Rzecz polega na tym, że pojęcie nierówności i gładkości należy powiązać z długością fali padającej na daną powierzchnię. Jeżeli długość fali jest znacznie większa od wymiarów nierówności powierzchni, to wystąpią odbicia zwierciadlane; innymi słowy — dla określonej długości fali dana powierzchnia będzie albo gładką, albo nierówną. Przykład: fale świetlne, mające bardzo małą długość, odbijają się od ściany otynkowanej w wielu kierunkach. Ta sama jednak ściana odbija fale radiowe centymetrowej długości podobnie jak zwierciadło falę świetlną.



Rys. 19. Zwiększenie wymiarów statku po linii łuku

ZDOLNOŚĆ ROZDZIELANIA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW NA EKRANIE

Rozmiary występujących na ekranie stosunkowo niewielkich, dobrze odbijających obiektów (statki na morzu, nieduże wysepki, gmachy itp.) są znacznie większe, niż to wynika z proporcji określonej skalą całego obrazu.



Rys. 20. Zwiększenie wymiarów statku wzdłuż linii promieniowania impulsów

Rozmiary te zwiększają się na ekranie w dwu kierunkach: wzdłuż linii promieniowania impulsów i w kierunku prostopadłym do linii promieniowania, tzn. po linii łuku, jaki zatacza obracająca się antena. Przedstawiony

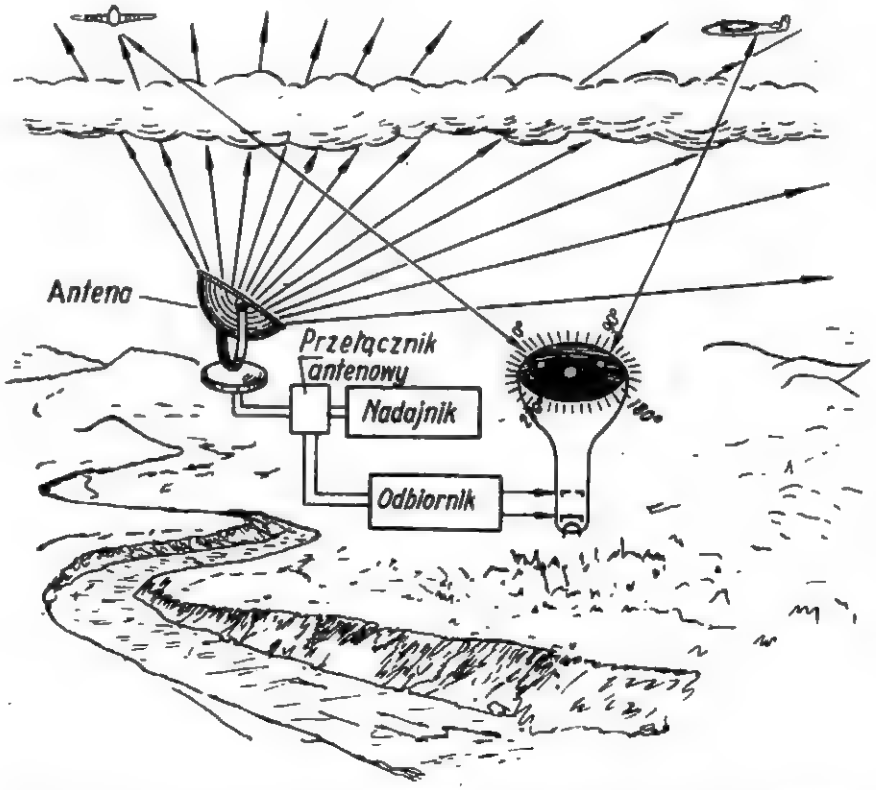
na rysunku 19 wycinek terenu ograniczony przerywanymi liniami, jest powierzchnią objętą promieniowaniem anteny w pewnej określonej chwili. Rysunek 19a przedstawia moment, w którym promieniowana wiązka fal padła już na statek. Odpowiada to rozpoczęciu okresu i tworzenia się na ekranie obrazu statku. Na rysunku 19b statek znajduje się w środku wycinka, przy czym okres tworzenia obrazu trwa nadal. Moment zejścia wiązki ze statku — rysunek 19c — odpowiada chwili zakończenia tworzenia się obrazu na ekranie. Czas pozostawania statku w wycinku opromieniowanym zależy nie tylko od jego wymiarów, ale również od szerokości opromieniowanego wycinka. Gdyby wymiary statku były nawet bardzo małe, znacznie mniejsze od szerokości wycinka, to jego obraz na ekranie będzie i tak dużo większy. Zwiększenie wymiarów obiektów na ekranie wzdłuż linii promieniowania (na odległość), można objaśnić tym, że wypromieniowany impuls ma swój — choć bardzo krótki — to jednak pewien określony czas. Obraz statku i jego wymiary wzdłuż linii promienia ekranu zależą więc nie tylko od wymiarów statku, ale również od czasu trwania impulsu: im dłuższy impuls, tym większe wymiary obrazu na ekranie wzdłuż linii łuku (rys. 20).

Powiększenie rozmiarów obiektów w kierunku promieniowania i po linii łuku ma wpływ na zdolność oddzielania poszczególnych obiektów przez urządzenie radiolokacyjne. Zdolność ta decyduje o najmniejszej odległości, jaka powinna być zachowana, aby obiekty występowały na ekranie oddzielnie i nie łączyły się.

Od zdolności oddzielania zależy wyrazistość obrazu. Im węższa wiązka wypromieniowanej fali i im krótsze impulsy, tym więcej szczegółów znajdujących się na ziemi będzie widocznych na ekranie.

wówczas obserwować mimo mgły i chmur zarówno kierunek lotu, szybkość, jak i ilość samolotów (rys. 21).

Urządzenia radiolokacyjne stosuje się ponadto na statkach. Umieszczona możliwie jak najwyżej antena zapewnia



Rys. 21. Urządzenie radarowe dla kontrolowania przestrzeni powietrznej

INNE ZASTOSOWANIE URZĄDZEŃ RADIOLOKACYJNYCH

Urządzenia radiolokacyjne można umieścić również na ziemi, kierując antenę do góry. Obiektami odbijającymi fale będą w tym przypadku przelatujące samoloty. Na ekranie można dobre „pole widzenia". Dzięki radarowi można bezpiecznie prowadzić statek w warunkach niewidoczności, a więc w nocy i wśród gęstej mgły.

Opracował na podstawie literatury radzieckiej

inż. Zygmunt Rossochacki

KOMUNIKAT CENTRALNEGO BIURA QSL

Nowe licencje otrzymali: W. Dedel SP8KAQ (Tarnobrzeg), E. Kawczyński SP8CK (Lublin), S. Rak SP8CR (Lublin), B. Przeworski SP5BP (ex SP5UAK — Warszawa), S. Knebloch SP8CH (Tarnobrzeg), W. Kotarski SP3AB (Zielona Góra). Prolongaty nadeszły dla stacji: SP2AP, SP2KAE, SP3AC, SP5CC, SP8AG, SP8KAF, SP9KAD.

Centralne Biuro QSL zwraca się do nasłuchowców z prośbą o ograniczenie wysyłki raportów nasłuchowych do USA, gdyż tamtejsze Biuro QSL ARRL odmówiło doręczania ich swoim nadawcom i zwraca z powrotem. W związku z powyższym należy wysyłać raporty nasłuchowe tylko w szczególnie uzasadnionych przypadkach (np. brak QSL z odnośnej strefy do SWNN). Takie raporty będą przesyłane bezpośrednio do nadawców z pominięciem tamtejszego Biura QSL, co jednak pociąga za sobą wysokie koszty.

Centralne Biuro QSL udzieliło pochwały Wojewódzkim Biurom w Bydgoszczy, Krakowie, Lublinie i Rzeszowie za szczególnie staranne pakowanie i wysyłanie kart. Uprasza się pozostałe Biura, aby poszły śladem wyżej wymienionych.

SP5BP

ROZLUŹNIENIE DYSCYPLINY WŚRÓD RADIOAMATORÓW USA

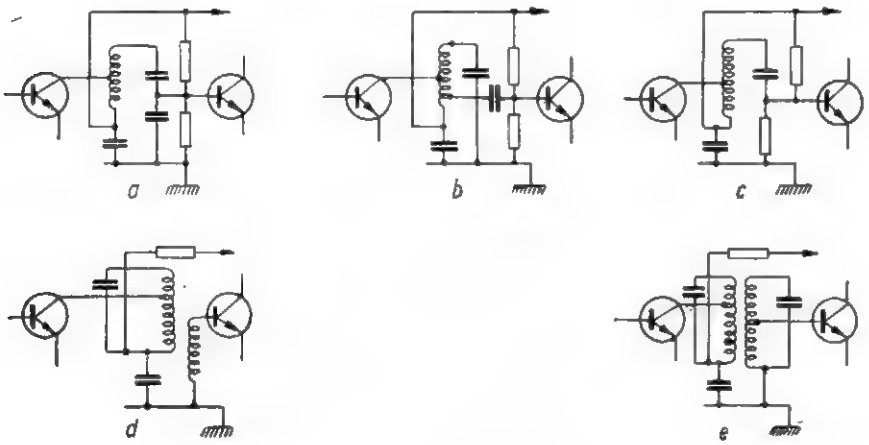
W artykule wstępnym do lutowego numeru „QST" (oficjalny organ IARU i ARRL) czytamy o przybierającym duże rozmiary naruszaniu przepisów przez krótkofalowców amerykańskich. Jako najczęściej spotykane wykroczenia przytacza się: przekraczanie mocy 1 kW (najwyższa dozwolona moc dla stacji amatorskich w USA), przekraczanie innych limitów i uprawnień zawartych w licencji, pracę fonią w paśmie 3,9 MHz i używanie VFO przez posiadaczy licencji kategorii „Novice", używanie nie właściwych wyrażeń itd. Autor artykułu zapowiada stanowczą ingerencję Ministerstwa Łączności i wyciąganie daleko idących konsekwencji w stosunku do winnych.

5FM

Tranzystory

Cz. III

Rysunki 21 a, b, c, d i e przedstawiają różne sposoby sprzężenia w wzmacniaczach wielkiej i pośredniej częstotliwości; widzimy, że tranzystory, zarówno na wejściu, jak i na wyjściu powinny być włączone na części obwodów rezonansowych.



Rys. 21

Wzmocnienie jednego stopnia pośredniej częstotliwości dla 450 kHz wynosi średnio 20 do 30 dB.

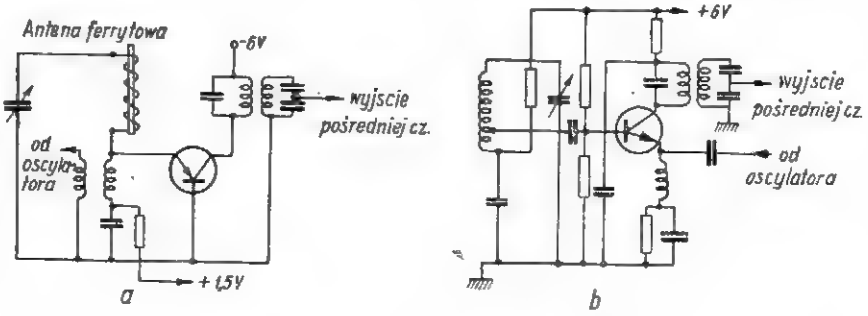
Wzmacniacze wielkiej częstotliwości zapewniają wzmocnienie w zakresie fal średnich około 20 dB. Obwody mogą być strojone zmianą pojemności lub indukcyjności. Ze względu na pożądaną stałą szerokość przepuszczanej wstęgi korzystniejsze jest strojenie zmianą indukcyjności, co przy konstrukcji miniaturowej jest nawet łatwiejsze.

Oscylator i stopień przemiany częstotliwości

W układach oscylatorów stosuje się tranzystory punktowe i warstwowe. Punktowe mają tę zaletę, że są proste w układzie i nie wymagają specjalnych obwodów sprzężenia; z drugiej jednak strony — dla uzyskania stabilnej pracy i wystarczającej mocy wyjściowej (10 ÷ 15 woltów w miejsce 1 wolta dla warstwowego), wymagają wyższych napięć.

Przy użyciu tranzystorów warstwowych stosuje się sprzężenie zwrotne między kolektorem a bazą, rzadziej między emiterem a bazą.

Rysunek 22 przedstawia układy oscylatorów punktowych (rys. 22 a i b) i warstwowych (rys. 22 c i d). Stopień przemiany częstotliwości powinien mieć

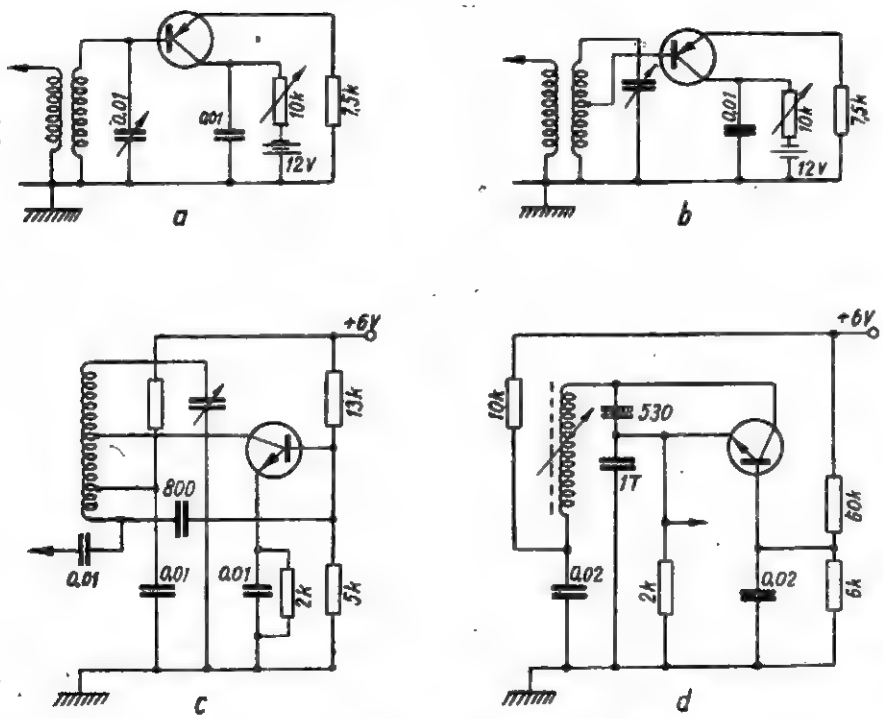


Rys. 23

bardzo starannie dobrane warunki pracy. Dotyczy to zarówno punktu pracy, jak i ampitudy napięcia oscylatora. Prąd spoczynkowy powinien być tak dobrany, aby móc pracować na największym zakrzywieniu charakterystyki emitera. Optymalne warunki osiąga się przy prądzie stałym emitera rzędu 100 μA i napięciu oscylatora rzędu 1 wolta. Osiągane wzmocnienie stopnia przemiany wynosi ok. 15 dB.

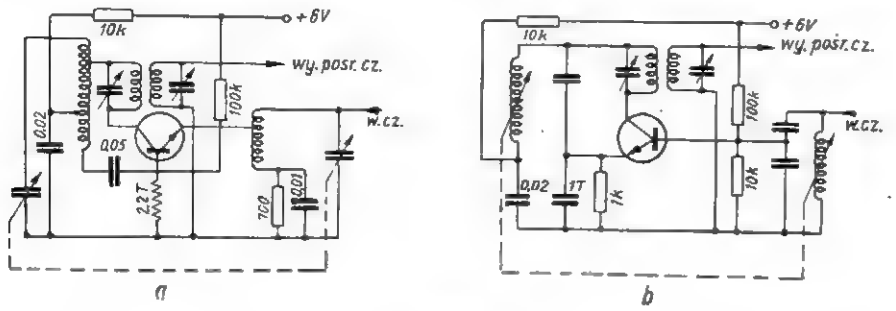
Dobór punktu pracy stopnia przemiany jest bardzo krytyczny; zmniejszenie lub zwiększenie prądu emitera powoduje znaczny spadek wzmocnienia, co wykorzystuje się dla automatyki. Sygnał wejściowy i napięcie oscylatora mogą sterować emiter albo bazę. Bardziej stabilną pracę uzyskuje się w układzie uziemionej bazy (obydwa napięcia sterują emiter).

Rysunek 23 a przedstawia układ stopnia przemiany ze sterowaniem emitera, zaś rys. 23 b — ze sterowaniem emitera i bazy. Stosowane być



Rys. 22

mogą również układy, w których fukcje oscylatora i przemiany spełnia jeden tranzystor; są one jednak trudne do wyregulowania. Układy takie przedstawione są na rys. 24 a i b. Różnią się one sposobem strojenia obwodów



Rys. 24

(24 a — pojemnościowe 24 b — indukcyjne).

DETEKTOR

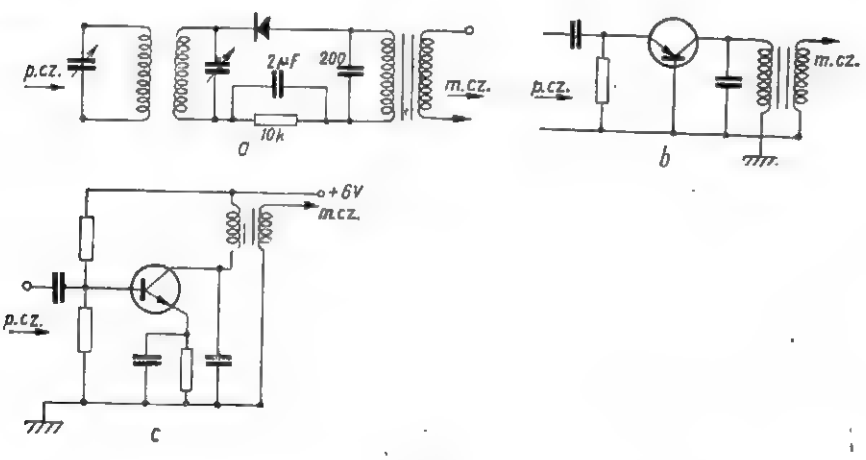
Układ detekcyjny może być albo na diodzie krystalicznej lub na tranzystorze. Użycie tranzystora daje jednak lepsze rezultaty, ponieważ:

— uzyskuje się liniową detekcję przy mniejszych mocach;

— uzyskuje się dodatkowo wzmocnienie rzędu 20 dB;

— w przypadku automatyki detektor oddaje moc wystarczającą do regulacji wzmocnienia.

Rysunki 25 a, b i c przedstawiają układ detektora diodowego (a) — detektor z uziemioną bazą (b) i z uziemionym emiterem (c) — oporność wejściowa detektora z uziemioną bazą wynosi 3000 omów, zaś z uziemionym emiterem — 20 000 omów.



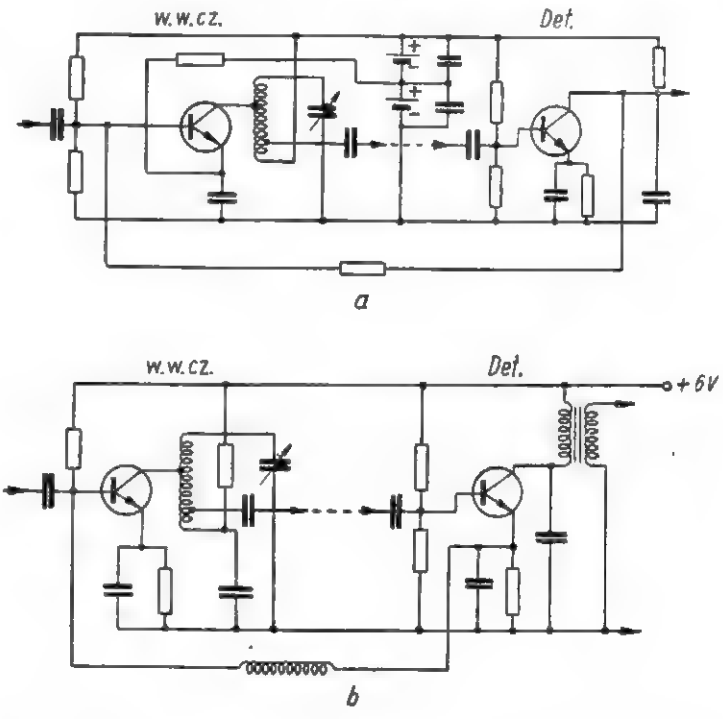
Rys. 25

Automatyczna regulacja wzmocnienia

Wzmocnienie wzmacniacza tranzystorowego zmniejsza się ze zmniejszeniem prądu emitera lub napięcia kolektora. Oba sposoby regulacji wymagają pewnej mocy prądu stałego, którą otrzymuje się z detektora.

Rysunek 26 a przedstawia układ automatyki z regulacją prądu emitera. W tym przypadku napięcie regulacyjne z detektora włączone jest na bazę stopnia regulowanego. Wzmacniane zmiany prądu bazy wywołują zmiany prądu emitera, a więc i wzmocnienia.

Na rysunku 26 b przedstawiony jest układ automatyki z regulacją napięcia kolektora. Napięcie regulacyjne detektora włączone jest również na bazę stopnia regulowanego. Zmiany prądu bazy wywołują wzmocnione zmiany prądu kolektora. Ponieważ w obwodzie kolektora włączony jest opornik omowy — zmiany prądu wywołują zmiany napięcia kolektora, a więc i wzmocnienia.



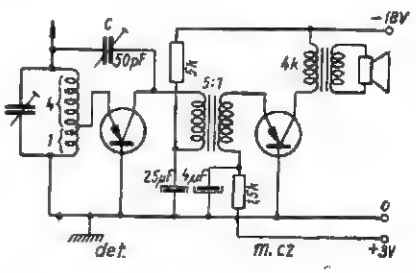
Rys. 26

Wzmacniacz małej częstotliwości

Układy zostały omówione już poprzednio, warto tu jednak podkreślić zalety stosowania układów przeciwsobnych, pracujących w kl. B. Przy niskich napięciach korzystny będzie układ z kombinacją tranzystorów typu $n - p - n$ i $p - n - p$, przy czym w obwodzie wyjściowym może być włączona bezpośrednio cewka głośnika o nieco większej niż zazwyczaj oporności: np. 50 ÷ 100 omów.

UKŁADY ODBIORNIKÓW

Rysunek 27 przedstawia układ jednoobwodowego odbiornika na dwóch tranzystorach punktowych. Jest

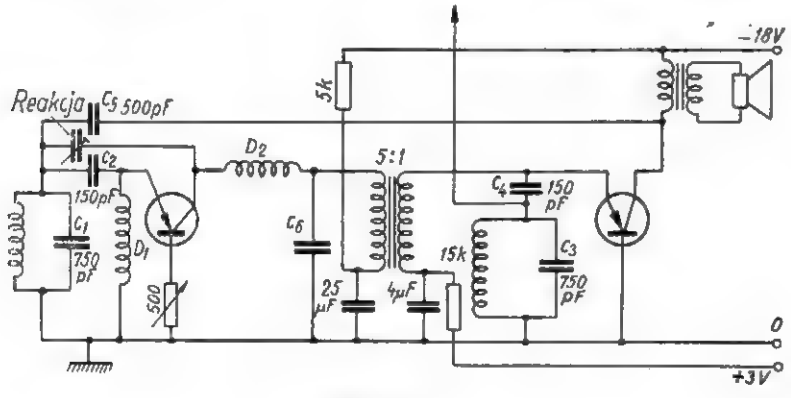


Rys. 27

to detektor z reakcją wraz ze wzmacniaczem małej częstotliwości. Ze względu na małe tłumienie obwodu emiter włączony jest na $^1/_5$ uzwojenia cewki. Dla zwiększenia czułości odbiornika zastosowano w nim reakcję, włączając między kolektor i obwód antenowy mały kondensator. Wzmacniacz małej częstotliwości sprzężony jest z detektorem za pomocą transformatora o przekładni 5 : 1. Punkt pracy wzmacniacza małej częstotliwości ustala się za pomocą dodatniego napięcia 3 V i opornika 1,5 kΩ.

za pomocą kondensatorka 50 pF, włączonego między kolektor i emiter. Prądy małej częstotliwości — poprzez transformator o przekładni 5 : 1 sterują drugi tranzystor, wykorzystany powtórnie jako wzmacniacz małej częstotliwości.

Dla uniknięcia oscylacji, jakie mogą powstać w takim układzie, zastosowano między detektorem a stopniem małej częstotliwości filtr złożony z dławnika D_2 i kondensatora C_6. Dla dobrania lepszych warunków pracy detektora w obwodzie bazy włączony



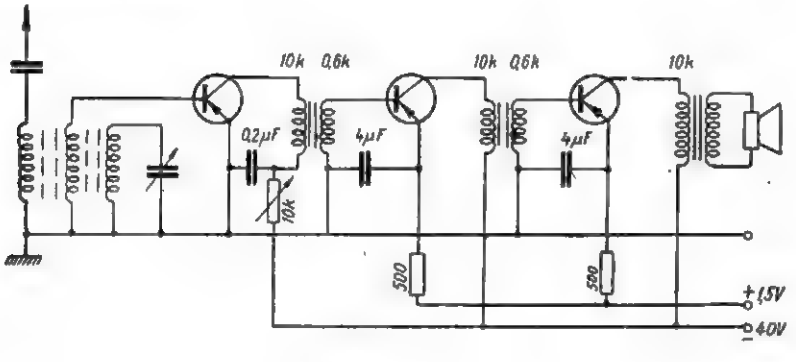
Rys. 28

Rysunek 28 przedstawia bardziej skomplikowany odbiornik, w układzie refleksowym, to znaczy — z podwójnym wykorzystaniem tego samego tranzystora w stopniu wzmacniacza wielkiej i małej częstotliwości. Odbiornik ten w stosunku do poprzedniego wykazuje większą czułość i selektywność. Antena wraz z obwodem rezonansowym sprzężona jest z emiterem drugiego tranzystora poprzez kondensator o 5-krotnie mniejszej pojemności od kondensatora obwodu. Dzięki temu zmniejsza się tłumienie, jakie wnosi do obwodu tranzystor.

jest regulowany opornik, o wartości nie większej niż 500 omów.

Rysunek 29 przedstawia również prosty jednoobwodowy odbiornik z reakcją na trzech tranzystorach, przy czym pierwszy tranzystor jest punktowy, a dwa dalsze — warstwowe.

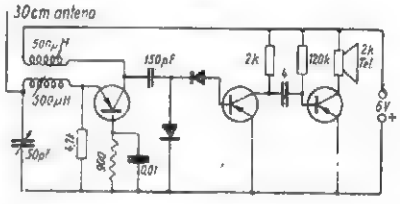
Reakcję reguluje się tu przez zmianę oporności opornika 10 kΩ w obwodzie kolektora. Stopnie małej częstotliwości sprzężone są transformatorowo. Czułość odbiornika wynosi kilka miliwoltów przy mocy wyjściowej 200 mW. Moc pobierana z baterii wynosi 600 mW.



Rys. 29

W obwodzie kolektora jest włączony poprzez kondensator 500 pF drugi obwód rezonansowy, obciążony poprzez kondensator 150 pF tranzystorem spełniającym funkcje detektora. Reakcję uzyskuje się — jak i poprzednio —

Z serii prostych odbiorników przedstawiamy na rysunku 30 schemat miniaturowego odbiornika o wymiarach małego pudełka do zapałek, noszonego na pasku, jak ręczny zegarek. Odbiornik składa się ze wzmacniacza wielkiej częstotliwości z reakcją na tranzystorze punktowym, detektora krystalicznego oraz dwóch stopni małej częstotliwości na tranzystorach warstwowych typu *p-n-p*.



Rys. 30

Obwody rezonansowe są „drukowane", zaś strojenie odbywa się za pomocą miniaturowego kondensatora. Reakcja jest regulowana sprzężeniem obu cewek. Całość zasilana z miniaturowej 6,5-woltowej baterii o wymiarach 12,5 x 15 mm; czas pracy baterii — 10 godzin. Zakres czestotliwości 1000 ÷ 1600 MHz; czułość 50 µV; jako antena służy przewodnik długości 30 cm.

d.c.n.

M. F.

PROGRAMY DOŚWIADCZALNEGO OŚRODKA TELEWIZYJNEGO

Począwszy od maja Doświadczalny Ośrodek Telewizyjny w Warszawie nadaje swoje programy 2 razy tygodniowo, a mianowicie: we wtorki o godz. 20 — aktualności telewizyjne ze studia i fabularny film pełnometrażowy; w piątki o godz. 17 — widowisko dramatyczne ze studia, filmy krótkometrażowe i najnowsze wydanie Polskiej Kroniki Filmowej.

W okresie trwania Wyścigu Pokoju — Doświadczalny Ośrodek Telewizyjny nadawał w dnie powszednie o godz. 21 codzienną Kronikę Wyścigu, w której omawiane były bieżące wyniki oraz wyświetlane reportaże filmowe z przebiegu poszczególnych etapów.

Telewizja polska współpracowała z telewizją czechosłowacką i telewizją Niemieckiej Republiki Demokratycznej, prowadząc wymianę taśm filmowych. Reportaże filmowe otrzymały w studio telewizyjnym podkład dźwiękowy i słowny, tak że niejednokrotnie na drugi dzień po zakończeniu etapu odbiorcy telewizyjni oglądać mogli przebieg etapu na ekranie aparatu.

OTWARCIE NOWEJ RADIOSTACJI W BIAŁYMSTOKU

W dniu 15 maja br. nastąpiło otwarcie nowej radiostacji w Białymstoku. Jest to stacja średniofalowa, która pracuje na długości 188,2 m. Ekspozytura Polskiego Radia w Białymstoku przekształcona została w rozgłośnię. Nadaje ona własne programy lokalne oraz retransmituje program ogólnopolski.

Nasi korespondenci piszą

W TEGOROCZNYM numerze 2 RADIOAMATORA opisano sposób posługiwania się licznikiem elektrycznym, w charakterze watomierza. Podane tam wiadomości można uzupełnić opisem sposobu określania pobieranej mocy na podstawie tylko jednego obliczenia, bez konieczności dokonywania rachunków za każdym razem, gdy posługujemy się tym samym licznikiem.

Wróćmy do wzoru ogólnego (5) na str. 23 wyżej wymienionego numeru RADIOAMATORA:

$$P = \frac{3\,600\,000}{C} \cdot \frac{n}{t}$$

i zobaczmy dla jakiej szczególnej wartości t (wyrażonej w sekundach) ilość obrotów n będzie równa mocy P (wyrażonej w watach).

Ażeby $n = P$, trzeba aby

$$\frac{3\,600\,000}{C \cdot t} = 1$$

Nastąpi to wówczas, gdy t przybierze wartość szczególną:

$$t = t_c \frac{3\,600\,000}{C}$$

Jeśli więc stała ilcznika $C = 1200$ obr/kWh, to po upływie czasu $t_{1200} = \frac{3\,600\,000}{1200} = 3000$ sek tarcza licznika obróci się tyle razy, ile wynosiło obciążenie wyrażone w watach. Można tu zakwestionować zbyt długi czas 3000 sek, ale przecież zamiast drobiazgowego wyliczania każdego wata możemy już po upływie 30 sek orientować się w ilości setek watów i szacować dziesiątki watów, zaś po 300 sek mieć dokładnie dziesiątki watów i szacować jednostki z dokładnością aż nadto wystarczającą. Zresztą przyjęta dla przykładu stała licznika 1200 obr/kWh jest raczej mała, spotykana na licznikach przeznaczonych dla większych mocy. Zwykle stałe bywają większe, na przykład 3000 obr/kWh, a w takim razie nasz zasadniczy czas pomiaru zredukuje się do:

$$t_{3000} = \frac{3\,600\,000}{3000} = 1200 \text{ sek.}$$

Po 2 minutach próby mamy więc tyle obrotów, ilu dziesiątkami watów obciążony jest licznik.

W świetle tych wyjaśnień można przyjąć co następuje:

1. Licznik o $C = 1200$. Zasadniczy czas próby:

$$t_{1200} = \frac{3\,600\,000}{1200} = 3000 \text{ sek.}$$

Włączamy odbiornik i w czasie 300 sek notujemy 4 obroty tarczy. Wnioskujemy, że moc pobierana jest 40 watów. Do takiego wniosku moglibyśmy dojść już w krótkim czasie, czyli po 150 sek, gdy zanotowaliśmy dopiero 2 obroty tarczy.

2. Przy tym samym liczniku zapalamy żyrandol. W czasie 300 sek notujemy 25 obrotów. Moc pobierana wynosi więc 250 watów. Już po 30 sek przewidywaliśmy ten wynik, gdyż orientowaliśmy się, że licznik zrobił w tym czasie 2,5 obrotu.

3. Licznik o $C = 1800$. Zasadniczy czas próby:

$$t_{1800} = \frac{3\,600\,000}{1800} = 2000 \text{ sek.}$$

Włączamy silnik i w ciągu 20 sek notujemy 4 obroty tarczy, zaś w ciągu 200 sek notujemy 40 obrotów tarczy, wnioskujemy, że moc pobierana wynosi 400 watów.

4. Licznik o $C = 2250$;

$$t_{2250} = \frac{3\,600\,000}{2250} = 1600 \text{ sek.}$$

Zapalamy rurkę neonową o mocy nominalnej 60 watów. Gdyby rurka ta pobierała dokładnie 60 watów, tarcza licznika zrobiłaby po 160 sek — dokładnie 6 obrotów, lub po 80 sek — 3 obroty.

Stwierdzamy w czasie próby, że już po 63 sek tarcza zrobiła 3 obroty, a po 84 sek — 4 obroty. Szacujemy, że po 80 sek tarcza zrobiła 3,8 obr., czyli po 160 sek — 7,6 obr.

Stąd wniosek: rurka pobiera około 76 watów.

W praktyce, przy częstszych pomiarach tym samym licznikiem łatwo nabyć wprawę w ocenie pobieranej mocy, gdyż jest ona wprost proporcjonalna do ilości obrotów tarczy na jednostkę czasu. I na odwrót. Natomiast nie można tego samego powiedzieć o czasie jednego obrotu tarczy, który jest tym krótszy, im większa moc.

OTTON CZECZOTT
Viale Morin 36,
Forte dei Marmi (Lucca) Italia

CORAZ DOSKONALSZE ELEMENTY IZOLACYJNE

STALE postępujący naprzód rozwój radiotechniki pociąga za sobą konieczność stosowania m. in. coraz doskonalszych materiałów izolacyjnych. O przydatności tych materiałów w nowoczesnej aparaturze radiowej decydują ich właściwości elektryczne, fizyczne i mechaniczne. Głównie wchodzą tu w grę takie cechy, jak nieprzewodność elektryczna, odporność na wilgoć i zmiany temperatury, wytrzymałość mechaniczna, łatwość produkcji, a niekiedy i elastyczność.

W dziedzinie wytwarzania nowych, wysokojakościowych materiałów izolacyjnych dla potrzeb radiotechniki, duże osiągnięcia uzyskano w ostatnich latach w Związku Radzieckim. Technika radziecka opracowała ponadto technologię masowej produkcji poszczególnych elementów i detali konstrukcyjnych z udoskonalonych materiałów izolacyjnych. W skład tych ostatnich — prócz zwykłych substancji (np. kaolin, szpat polny, kwarc itp.) wchodzą jeszcze inne, rzadziej występujące, jak tlenki baru, wapnia, tytan, stront, cyrkon i inne. Komplikuje to wprawdzie samą technologię produkcji materiałów izolacyjnych oraz ich obróbki, ale z drugiej strony zapewnia bardzo istotne korzyści, a m. in. możność wytwarzania detali o znacznie mniejszych wymiarach, daleko posuniętą szczelność spojeń w elementach z metalizowanej ceramiki, zmniejszenie ciężaru, niewrażliwość na działanie kwasów i zasad, zwiększenie wytrzymałości na przebicie elektryczne, lepszą elastyczność itd.

Nowoczesną ceramikę i szkło, mimo dużego ich udoskonalenia, cechuje jednak mała elastyczność. Wada ta ogranicza możliwość ich pełnego zastosowania w radiotechnice. Toteż do głosu doszły materiały plastyczne, wytwarzane z rozmaitych substancji chemicznych. Tak na przykład, z węglowodoru stirolu (C_8 H_8) uzyskuje się przez

polimeryzację twardy materiał — polistyrol. Służy on do produkcji podstawek lampowych, korpusów dla cewek, izolatorów itp. Taśma polistyrolowa (stirofleks), dzięki swym dużym zaletom dielektrycznym i długotrwałości użytkowania, znajduje zastosowanie przy wyrobie kondensatorów i kabli wielkiej częstotliwości. Grubość tej taśmy można sprowadzić do niezmiernie małych wymiarów (0,015 mm).

Cennymi materiałami izolacyjnymi są również: polidichlorstirol (lepsze właściwości cieplne), polietylen (duża elastyczność, wysokie właściwości elektryczne, duża odporność na zimno i wilgoć), politetradwuetylen (inaczej teflon), eskapon — podobny do ebonitu i łatwy do obróbki.

Warto jeszcze wspomnieć o innej grupie mas plastycznych wykazujących właściwości izolacyjne, a to o smołach polidiamidowych, Służą one do wyrobu detali izolacyjnych o dużej wytrzymałości mechanicznej i zdolności przylegania do metali. Z substancji tych wyrabia się także cienkie nici i tkaniny (nylon, kapron i in.), które z powodzeniem zastępują izolację jedwabną i są stosowane jako uszczelniacze. Wykazują jednak niezbyt dużą odporność na wpływ ciepła.

Jak widać — sprawa dielektryków nie kończy się na porcelanie, szkle, mice...

PRAKTYCZNE WYKORZYSTANIE MATERIAŁÓW PIEZOELEKTRYCZNYCH

Niektóre ciała, jak kwarc, turmalin, sól Seignette'a, sole fosforowe itp., wykazują właściwości piezoelektryczne. Zjawisko zwane efektem piezoeletrycznym polega — jak wiemy — na zamianie energii mechanicznej w elektryczną lub odwrotnie. Jeśli płaską płytkę wyciętą z kryształu kwarcu i umieszczoną między dwiema płytkami — elektrodami kondensatora poddamy naciskowi mechanicznemu, to na elektrodach wystąpią różnoimienne ładunki elektryczne. Przy rozciąganiu płytki kwarcu znaki ładunków zmieniają się. I na odwrót, pod wpływem pola elektrycznego, to jest napięcia przyłożonego do elektrod, płytka kwarcowa ściska się lub rozszerza, w zależności od znaku ładunków na jej powierzchniach. Własna częstotliwość drgań płytek kwarcowych o grubościach rzędu milimetrów i centymetrów leży w granicach od 1 kHz do 10 MHz.

Rozmaite przyrządy, działające na zasadzie efektu piezoelektrycznego, znajdują praktyczne zastosowanie w wielu gałęziach techniki, jak na przykład w elektroakustyce, budownictwie, przemyśle maszynowym, chemicznym, transporcie, meteorologii, radiotechnice, medycynie, kinematografii, biologii itd.

A o to kilka przykładów praktycznego wykorzystania piezoelektryków.

Za pomocą płytki kwarcowej wytrzymującej ciśnienie (równomiernie rozłożone na całą jej powierzchnię) ponad 1000 kg na cm^2, można przeprowadzać pomiar wielkich nacisków i ciśnień, na przykład w lufach dział artyleryjskich przy wystrzale, w cylindrach silników przy wybuchu mieszanki, w transporcie kolejowym (pomiar nacisku na szyny) itd.

Szybkozmienne wibracje pracujących maszyn, mechanizmów, mostów, skrzydeł samolotów itp., można śledzić na ekranie oscyloskopu katodowego, sterowanego poprzez wzmacniacz z tzw. wibrografu.

Użycie igły połączonej mechanicznie z elementem piezoelektrycznym i poruszającej się z określoną szybkością wzdłuż powierzchni obrabianego (np. skrawanego) przedmiotu, pozwala przez pomiar szumów na wyjściu wzmacniacza (sterowanego przez kryształ) ustalić czystość obróbki wyrobu.

Płytkę kwarcową, jako doskonały generator fal ultradźwiękowych (przy wzbudzaniu jej napięciem częstotliwości ponaddźwiękowej), stosuje się w urządzeniach służących do wykrywania defektów we wnętrzu masy metali (rysy, szczeliny, pęcherze).

Stosuje się ją również przy zapisie dźwięków w aparaturze kinowej (skonstruowanej przez radzieckiego inżyniera P. G. Tagiera) oraz przy rzutowaniu obrazów na wielki ekran (o powierzchni do 20 m^2) w telewizji.

O dużej przydatności piezoelektryków dla potrzeb precyzyjnych pomiarów świadczy wykorzystanie ich w konstrukcjach zegarowych. Tak zwany „zegar kwarcowy" wskazuje czas z większą dokładnością niż zwykłe zegary astronomiczne. To samo odnosi się do pomiaru ciśnienia atmosferycznego (zmiana częstotliwości własnej drgań płytki pod wpływem niejednakowego ciśnienia), temperatury i wilgotności.

NOWA KARTA W HISTORII PÓŁPRZEWODNIKÓW

Niektóre ciała proste, jak krzem, german, selen, tellur oraz, związki chemiczne — jak galena (siarczek ołowiu), siarczek talu, selenu, kadmu itp., cechuje słabsza przewodność elektryczna niż ta, jaką odznaczają się metale. Ciała te zaliczamy do grupy półprzewodników. Zdolność przewodzenia prądu elektrycznego nie jest u nich jednakowa. Każda niemal próbka poszczególnych półprzewodników wykazuje inną przewodność zależnie od ilości domieszek ciał obcych lub nieprawidłowości w budowie krystalicznej. Odkrycie tych właściwości doprowadziło do dalszych ciekawych ustaleń, a mianowicie: wprowadzając celowo i w sposób kontrolowany owe domieszki do półprzewodników — można uzyskać kryształy o potrzebnych nam właściwościach.

Z praktyki radioamatorskiej wiemy, że tzw. popularnie detektor czyli kryształ galeny, do którego dotyka drucik metalowy, przedstawia sobą dość osobliwy układ, który wykazuje dużą jednokierunkową oporność dla płynącego prądu (w kierunku od galeny do metalu). Układ taki ma właściwości prostujące, to znaczy przekształca prąd zmienny indukowany przez fale elektromagnetyczne w obwodzie odbiorczym na jednokierunkowy prąd stały. Kryształ galeny umożliwia więc wykrywanie (detekcję) fal elektromagnetycznych. Ale brak elementów wzmacniających owe słabe prądy ogranicza siłę odbioru (odtwarzania) do poziomu właściwego słuchawkom. Nową erę w technice odbioru radiowego wprowadził dopiero wynalazek lampy elektronowej. Została ona wykorzystana zarówno w roli detektora (prostownika), jak i wzmacniacza. Z tą też chwilą zaczął się jak gdyby zmierzch galeny. Ostatnie jednak prace nad półprzewodnikami otworzyły dla nich nowe perspektywy w kierunku praktycznego wykorzystania tych ciał.

W wyniku doświadczeń stwierdzono, że układ złożony z kryształka germanu i zbliżonych do niego 3 ostrzy metalowych wykazuje właściwości lampy elektronowej z siatką sterującą, innymi słowy — może wzmacniać doprowadzone z zewnątrz impulsy prądu. Tak powstał tranzystor, poważny konkurent stosowanej dotychczas lampy elektronowej. Cechuje go wiele zalet: mały ciężar i miniaturowe wymiary, duża wytrzymałość mechaniczna, trwałość, prostota montażu, ekonomia użycia (zbędne żarzenie, mała moc zasilania). Nic dziwnego, że zaczyna wypierać lampy; niektóre typy odbiorników telewizyjnych pracują już (poza kineskopem) wyłącznie na tranzystorach; to samo odnosi się i do odbiorników radiofonicznych, maszyn do liczenia, urządzeń telekomunikacyjnych itp.

Niezależnie od wymienionych właściwości — posiadają półprzewodniki jeszcze inne, ciekawe cechy. Okazuje się mianowicie, że ich właściwości elektryczne są zależne od oświetlenia. Pod jego wpływem zmieniają swoją oporność elektryczną, mogą emitować na zewnątrz elektrony, stać się źródłem siły elektromotorycznej itp. Odkrycie tych właściwości doprowadziło do wykorzystania półprzewodników przy wytwarzaniu komórek fotoelektrycznych, w których energia promieniowania ulega zamianie na prąd elektryczny. Fotokomórki znajdują różnorodne zastosowanie praktyczne. Między innymi umożliwiają wykrywanie promieni cieplnych (podczerwonych) z dużej odległości (czujniki ostrzegające przed niebezpieczeństwem pożaru) oraz automatyczną sygnalizacją w kolejnictwie i urządzeniach przemysłowych, a ponadto pozwalają widzieć w ciemności bez używania światła widzialnego (noktowizory).

PORADY

Ob. J. Kowalski, Toruń

Zapytuje Obywatel o przystępną literaturę omawiającą sposób obliczania filtrów akustycznych. W ostatnim czasie ukazała się broszura radzieckiego autora Konaszinskiego w przekładzie polskim pod tytułem „Filtry elektryczne". Podane są w niej zasady pracy oraz sposoby obliczeń najczęściej spotykanych filtrów: dolno- i górnoprzepustowych, środkowozaporowych i środkowoprzepustowych oraz pasmowych. Liczne przykłady obliczeń ułatwią Obywatelowi wykonanie interesujących go filtrów.

Ob. W. M. Elbląg

W odbiorniku o dużej mocy wyjściowej (2 lampy 6L6 w układzie przeciwsobnym) często ulegają przebiciu elektrolityczne kondensatory zasilacza.

Zapytuje Obywatel, co może być przyczyną tego oraz czy będzie można zabezpieczyć kondensatory.

Główną przyczyną częstego uszkadzania kondensatorów jest to, że lampy wyjściowe nagrzewają się powoli, podczas gdy lampy prostownicze zwłaszcza żarzone bezpośrednio nagrzewają się znacznie szybciej. Lampa 6L6 nagrzewa się około 30 sekund, zaś prostownicza typu AZ1 nagrzewa się około 4 sekund. W międzyczasie, tj. przez około 27 sekund, układ zasilacza prawie wcale nie jest wykorzystany. W tym czasie kondensatory pracują pod maksymalnym napięciem, jaki może dostarczyć transformator zasilacza. Jest ono zazwyczaj większe o 30% od napięcia pracy. To wysokie napięcie powoduje częste przebijanie kondensatorów.

Dla uniknięcia uszkodzeń należy włączać żarzenie lampy prostowniczej z opóźnieniem 30 sek. (po nagrzaniu się lamp odbiorczych). albo zastosować dodatkowe obciążenie układu prostownik. W tym celu spinamy drugi kondensator filtru opornikiem wielkości 10—20 tys. omów. Wprawdzie opornik ten nie spowoduje obniżenia napięcia do wysokości normalnego napięcia pracy, lecz nie dopuści do powstawania napięć maksymalnych, co całkowicie zabezpieczy kondensatory przed przebiciem.

Ob. K. Adamowicz, Dąbrowa

Zapytuje Obywatel, w jakich przypadkach stosuje się w superheterodynach pośrednią częstotliwości 110 kHz, a w jakich 465 kHz?

Wielkość pośredniej częstotliwości wpływa bezpośrednio na jakość działania superheterodynowego odbiornika. Im mniejsza częstotliwość, tym stabilniej pracuje wzmacniacz pośredniej częstotliwości. Im większa pośrednia częstotliwość, tym prostszy obwód wejściowy odbiornika.

Ażeby wyjaśnić tę zależność, warto przypomnieć, że drgania pośr. częst. powstają w mieszaczu odbiornika wtedy, gdy częstotliwość oscylatora jest inna, niż częstotliwość sygnałów, co może nastąpić w dwóch przypadkach: gdy częstotliwość sygnału jest mniejsza od częstotliwości oscylatora i odwrotnie — gdy częstotliwość sygnału jest większa od częstotliwości oscylatora. W ten sposób, przy każdym ustawieniu kondensatora strojącego oscylator, aparat może odbierać od razu dwie stacje, których częstotliwość będzie się różnić między sobą o dwie częstotliwości pośrednie. Aby temu zapobiec, sygnały jednej z tych stacji (tzw. sygnały kanału zwierciadlanego) powinny być osłabione w układzie wejściowym.

Jeżeli pośrednia częstotliwość odbiornika jest równa 110 kHz, to na zakresie krótkofalowym nie da się prostymi środkami uzyskać dostatecznego osłabienia kanału zwierciadlanego. Dlatego częstotliwość 110 kHz zaleca się stosować tylko wówczas, gdy w odbiorniku brak zakresu krótkofalowego. Łatwo wtedy o dobre odstrojenie aparatu od stacji o bliskich częstotliwościach. Dla odbiorników z zakresem krótkofalowym wskazana jest częstotliwość pośrednia 460 kHz.

Dziękujemy za pozdrowienia i wzajemnie przesyłamy je wraz z życzeniami dobrego odbioru.

Ob. R. S., Wrocław

Pyta Obywatel w jaki sposób należy szukać przyczyn złego działania odbiornika?

Przede wszystkim trzeba się upewnić, czy lampy dobrze pracują. W tym celu najlepiej posłużyć się zapasowym kompletem lamp, lub lampami z tych samych oczywiście typów) z drugiego, dobrze działającego odbiornika. W przypadku, gdy jest możliwość sprawdzenia lamp na przyrządach, należy przyjąć zasadę, że lampa która straciła powyżej 60% emisji nie nadaje się do dalszego użytkowania. Lampy o słabej emisji powodują z reguły ściszenie i zniekształcenie audycji.

Jeżeli lampy są dobre, to badanie należy rozpocząć od sprawdzenia źródła zasilania. W zasilaczach odbiorników sieciowych należy przede wszystkim zbadać, czy transformator nie grzeje się nadmiernie. Temperatura transformatora nie powinna przekraczać 50—60°C.

Częstym powodem silnego grzania się transformatora jest złe działanie kondensatorów, zwłaszcza elektrolitycznych. Dopiero po ustaleniu prawidłowego działania zasilacza można przystąpić do badania samego odbiornika.

Należy rozpocząć od obwodu wyjściowego. Jest nim obwód małej częstotliwości. Można go sprawdzić przez podłączenie adaptera gramofonowego (łącząc przewody adaptera równolegle do oporu upływowego siatki i lampy wyjściowej). Po uruchomieniu adaptera sprawdzamy jakość i siłę odbioru. Siła głosu jest zazwyczaj mała.

Jeśli obwód wyjściowy nie daje wzmocnienia z adaptera lub daje je, ale bardzo słabe, będzie to dowodem złego działania obwodu wyjściowego. Po przeprowadzeniu naprawy sprawdzamy kolejno następne obwody. W odbiornikach superheterodynowych należy przeprowadzać badania najpierw w obwodzie wyjściowym, następnie w obwodzie detektora, wzmacniacza pośr. częst., oscylatora, mieszacza i w końcu wzmacniacza wielkiej częstotliwości.

W takim samym porządku (od wyjścia do wejścia) sprawdza się również odbiorniki o prostych układach.

Najłatwiej rozpocząć badania obwodu detekcyjnego adapterem. Działanie adaptera podłączonego do obwodu detektora powinna cechować dostateczna siła głosu, gdyż zazwyczaj pracują już dwa stopnie małej częstotliwości. Niedostateczna siła głosu lub jego zanik wskazują na złe działanie obwodu detekcyjnego. Wówczas też należy sprawdzić każdy w nim element. Znakomicie ułatwia odszukanie uszkodzenia wysokoomowy woltomierz (najlepiej lampowy).

Ogólną zasadą sprawdzania obwodu jest wyłączenie podejrzanych części i o ile brak możliwości dokładnego ich sprawdzenia — zastąpienie nowymi.

Często bywa, że jedno uszkodzenie powoduje dalsze (np. uszkodzenie opornika powoduje uszkodzenia kondensatora blokującego). Z tego powodu należy przyjąć jako zasadę konieczność sprawdzania całego odbiornika.

Pyta również Obywatel, w jaki sposób można sprawdzić, czy lampa oscylatora pracuje prawidłowo?

Włączamy miliamperomierz w obwód anody lampy oscylacyjnej. Wskazówka przyrządu powinna wskazać pewne wychylenie. Następnie zwieramy na krótko cewkę siatkową oscylatora. Jeżeli wielkość prądu anodowego nie zmieni się, będzie to znaczyć, że lampa nie oscyluje.

Jeżeli lampa pracuje normalnie, to przy zwarciu cewki siatkowej oscylatora zaobserwujemy zmianę wielkości prądu anodowego. Zmiana ta zależnie od układu oscylatora może powodować zarówno zmniejszenie, jak i zwiększenie prądu. Przy badaniu oscylatora należy sprawdzać oscylację w kilku punktach każdego zakresu fal, gdyż zdarza się, że oscylator pracuje jedynie na części zakresu lub tylko na jednym zakresie.

Kod „Q"

W poprzednim numerze podaliśmy ważniejsze skróty slangu amatorskiego. Z kolei zamieszczamy najczęściej stosowane w korespondencji amatorskiej skróty kodu „Q". Dla zaoszczędzenia miejsca podajemy tylko zasadnicze znaczenia skrótów, w praktyce jednak każdy skrót może przybrać formę oznajmienia lub zapytania przez proste umieszczenie (nadanie) za nim odpowiedniego znaku pisarskiego (tak, na przykład skrót „QSB?" oznacza — „czy moje sygnały ulegają zanikom?" Natomiast skrót „QSB" — „twoje sygnały zanikają"; QSB S4 — „twoje sygnały zanikają do poziomu 4 skali S".

QRG — częstotliwość
QRH — wahania częstotliwości
QRI — ton sygnału
QRK[1]) — siła sygnału lub czytelność (poprawnie!)
QRL — jestem zajęty
QRM — zakłócenia od innej radiostacji
QRN — zakłócenia atmosferyczne
QRO — zwiększona moc
QRP — zmniejszona moc
QRQ — szybsze tempo nadawania
QRS — wolniejsze tempo nadawania
QRT — zakończenie nadawania (wyłączenie stacji)
QRU — dalsze sprawy (wyjątkowo „QRU" oznacza przeczenie: **„nie** mam więcej nic od ciebie")
QRV — gotowość
QRW — informacja o wywołaniu (pomoc w uzyskaniu połączenia z inną stacją, np. „QRW?" — „czy mam podać..., że wołasz go na częstotliwości ... kHz?")
QRX — przerwa, czekać
QRZ — „kto mnie woła?, jesteś wołany przez..."
QSA[2]) — czytelność sygnału lub siła (poprawnie!)
QSB — zaniki
QSD — wadliwe kluczowanie
QSL — potwierdzenie odbioru
QSO — połączenie, rozmowa
QSP — przekazać
QSQ — każdy wyraz nadany jeden raz
QSY — zmiana częstotliwości (przestrojenie nadajnika)
QSV — seria liter „V"
QSZ — każdy wyraz nadany dwukrotnie (lub ...krotnie)
QTC — radiogram
QTH — położenie radiostacji
QTR — dokładny czas

Uwaga: na skutek długiego używania w swobodnych warunkach — amatorska interpretacja kodu „Q" nieco odbiegła od obowiązującej w regulaminie radiokomunikacyjnym.

W szczególności nastąpiła zamiana pojęć QRK[1]) i QSA[2]) oraz zniekształcenie szeregu innych. Jest rzeczą jak najbardziej polecenia godną używanie tylko tych skrótów kodu „Q", których interpretacja amatorska nie odbiega od obowiązującej w innych służbach, a zastępowanie skrótów zniekształconych skrótami slangu (np. QRK, QSA, QRI = RST).

OD REDAKCJI

Do zamieszczonego w poprzednim numerze „Slangu amatorskiego" wkradły się błędy.

Szpalta I, 4 wiersz od dołu: zamiast „COLGRATS" ma być CONGRATS.

Szpalta I, 3 wiersz od dołu: zamiast „CODTEST" ma być CONTEST.

Szpalta III, 10 wiersz od dołu: zamiast „XMATR" ma być XMTR.

Czy wiecie że ...

W ostatnich latach zaznaczył się w radiokomunikacji amatorskiej silny wzrost zainteresowania modulacją jednowstęgową (SSB), wynikiem którego jest coraz większa ilość sygnałów SSB na pasmach amatorskich. Jest to zupełnie zrozumiałe, biorąc pod uwagę, że przy nadawaniu jednowstęgowym eliminuje się całkowicie jedną ze wstęg bocznych i niemal całkowicie falę nośną. Uzyskana przez to ogólna sprawność energetyczna jest dużo większa (w normalnym 100% modulowanym nadajniku AM całkowita moc wyjściowa w. cz. rozkłada się następująco: fala nośna 2/3, górna wstęga boczna 1/6 i dolna wstęga boczna 1/6). Ponadto nadawanie jednowstęgowe jest korzystne z punktu widzenia wykorzystania isniejącego „miejsca" w eterze, bowiem kanał zajmowany przez nadajnik SSB jest dwukrotnie mniejszy od zajmowanego przez normalny dwuwstęgowy nadajnik AM. Eliminacja fali nośnej powoduje także zmniejszenie się ilości gwizdów interferencyjnych na paśmie.

Wadą tego systemu jest m. in. znaczne skomplikowanie konstrukcji nadajnika. Dla osiągnięcia emisji jednowstęgowej trzeba bowiem najpierw usunąć lub zredukować falę nośną (np. za pomocą tzw. zrównoważonego modulatora), następnie odpowiednimi filtrami usunąć jedną ze wstęg bocznych, a wreszcie pozostałą wstęgę boczną i resztki fali nośnej wzmocnić i wypromieniować w eter.

Ze względu na konieczność uniknięcia zniekształceń — nie można stosować wzmacniaczy klasy C, tylko „wzmacniacze liniowe" klasy A, AB lub B. Są także komplikacje po stronie odbiorczej, ze względu na konieczność uzupełnienia w odbiorniku wyeliminowanej fali nośnej, co można przeprowadzić np. za pomocą BFO o regulowanej częstotliwości i amplitudzie. Pewna ilość czasu potrzebna na właściwe dostrojenie odbiornika wyklucza więc zastosowanie SSB w odbywających się w zawrotnym tempie zawodach krótkofalarskich.

Te wszystkie jednak trudności mogą być pokonane przez zastosowanie „SSB — NFM" czyli „jednostronnej modulacji częstotliwości o zredukowanej dewiacji" (określenie niezbyt poprawne, ale brak polskiego terminu).

Sama NFM jest już dawno stosowana w radiokomunikacji amatorskiej i zyskała sobie dzięki swej prostocie dużą popularność. W praktyce otrzymuje się ją najczęściej przez modulowanie oscylatora lampą reaktancyjną. Zaletą NFMu jest duża ogólna sprawność i dobre wyzyskanie wszystkich lamp nadajnika (wszystkie stopnie pracują w telegraficznym punkcie pracy klasy C) oraz uniknięcie dużego i kosztownego modulatora anodowego klasy AB czy B.

Oczywiście stosowanie NFMu na pasmach krótkofalowych jest dozwolone pod warunkiem, że dewiacja nie przekroczy połowy szerokości kanału, zajmowanego przez normalny AM. NFM może być odbierany na zboczu krzywej rezonansu odbiornika lub za pomocą dyskryminatora.

„SSB — NFM" polega na tym, że przesunięcie częstotliwości fali nośnej wywołane modulacją odbywa się w jednym tylko kierunku od wartości spoczynkowej (a nie

Cena zł 4,50

w dwóch, jak przy normalnej modulacji częstotliwości). Całe przystosowanie nadajnika NFM do tego systemu polega wyłącznie na wprowadzeniu odpowiedniego układu kontrolującego kierunek odchylenia (dewiacji) fali nośnej od częstotliwości spoczynkowej oraz ew. przełączaniu tego kierunku z górnego na dolny i odwrotnie. Oczywiście nie istnieje tu kwestia eliminacji zbytecznej fali nośnej, dla dalszych oszczędności energetycznych można zastosować natomiast redukcję lub eliminację fali nośnej w przerwach między słowami i zdaniami („uruchamianie głosem").

Największa jednak przewaga „jednostronnej NFM" leży po stronie odbiorczej. „SSB — NFM" można bowiem odbierać na zboczu krzywej rezonansu tak, jak normalny NFM, z tym jednak, że nie jest rzeczą obojętną, na którym zboczu. Ponieważ odchylanie częstotliwości odbywa się tu tylko w 1 kierunku od spoczynkowej częstotliwości nośnej, więc próba odbioru „SSB — NFM" na niewłaściwym zboczu krzywej rezonansu spowoduje „odwrócenie" modulacji. Wprowadzenie sygnału na właściwe zbocze nie jest już jednak żadnym problemem i „SSB — NFM" można odbierać każdym odbiornikiem AM, co przy jednowstęgowej modulacji amplitudy jest bardzo utrudnione.

Oczywiście „SSB — NFM" zajmuje w eterze połowę miejsca, okupowanego przez normalny sygnał AM, czy NFM; łączy więc w sobie dla radiokomunikacji amatorskiej zalety jednowstęgowej modulacji amplitudy i modulacji częstotliwości o zmniejszonej dewiacji, eliminując jednocześnie wady tej pierwszej.

* * *

Łączność telefoniczna z obsługą pociągu ma duże znaczenie dla zabezpieczenie ruchu kolejowego. W większości krajów zachodnich łączność ta przeprowadzana jest na falach ultrakrótkich, przy użyciu radiotelefonów z modulacją częstotliwości, włączonych następnie do telefonicznej sieci kolejowej. W Związku Radzieckim natomiast używa się także bardziej prostej i mniej wrażliwej na warunki pracy metody. Mianowicie długofalowe urządzenie nadawczo-odbiorcze włączone jest na linię promieniującą, zawieszoną na słupach wzdłuż toru kolejowego. Krótka antena i odpowiednie urządzenie (mniejszej już mocy) na lokomotywie lub wagonie służbowym wystarcza do dwustronnej łączności.

W Polsce również zaplanowana jest całkowita radiofonizacja (a właściwie „radiokomunikacja") kolei. Szereg węzłów kolejowych i centrów przetokowych zostało już wyposażonych w odpowiednie urządzenia.

* * *

Nowy światowy rekord połączenia w paśmie 220 MHz ustanowiły stacje W8BFQ (op YL) i W5RCI na odległość 1120 km.

* * *

Jednym z ciekawszych połączeń dokonanych w bieżącym roku na UKF było QSO między I1WAL (Włochy) i FA3GZ (Algier) na odległość ok. 1000 km. Połączenie zostało dokonane w paśmie 144 MHz.

* * *

Od stycznia rb. wychodzi nowy miesięcznik czechosłowacki „Radiovy konstrukter Svazarmu", redagowany przez Komitet Redakcyjny miesięcznika „Amaterske Radio". Nowe czasopismo zawiera dokładne opisy konstrukcji rozmaitych urządzeń radiowych.

* * *

W numerze 12/54 organu G.S.T. „Nachrichten — Sport" — Heinz Morawa DM2ABL zamieścił opis prostego nadajnika krótkofalowego o mocy ok. 20 W. Opis tego nadajnika znajduje się także w majowym numerze „Amaterske Radio".

5FM

Młodzi radioamatorzy!
Godnie powitacie V Światowy Festiwal Młodzieży
podejmując i realizując zespołowe zobowiązania
w ramach współzawodnictwa.

WK